

08.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 1 7 3 3 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 1 7 3 3 7 ]

出   願   人            ソニー株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

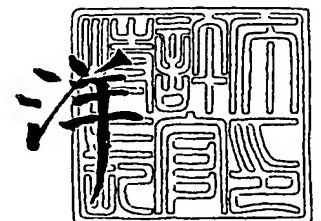
REC'D 04 JAN 2005

WIPO            PCT

2 0 0 4 年   9 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390792808  
【提出日】 平成15年12月15日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03B 21/62  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 畠中 正斗  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県久喜市清久町1-10 ソニーマニュファクチャリング  
                        システムズ株式会社内  
    【氏名】 新井 健雄  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002185  
    【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100067736  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小池 晃  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100086335  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 田村 榮一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100096677  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊賀 誠司  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 019530  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9707387

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、  
第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、  
第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、

上記第 1 の光源から出射された上記第 1 の原色光、上記第 2 の光源から出射された上記第 2 の原色光、上記第 3 の光源から出射された上記第 3 の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、

上記光学手段を介して出射された上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光及び上記第 3 の原色光を、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを備えること

を特徴とする照明装置。

**【請求項 2】**

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、

上記混色手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えること

を特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

**【請求項 3】**

上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源は、それぞれ発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) であること

を特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

**【請求項 4】**

第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、  
第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、  
第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、

上記第 1 の光源から出射される上記第 1 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 1 のレンズと、

上記第 2 の光源から出射される上記第 2 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 2 のレンズと、

上記第 3 の光源から出射される上記第 3 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 3 のレンズと、

上記第 1 のレンズを介して出射される上記第 1 の原色光を反射する第 1 の光反射面を有する第 1 の三角プリズムと、

上記第 2 のレンズを介して出射される上記第 2 の原色光を反射する第 2 の光反射面を有する第 2 の三角プリズムと、

上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 1 の三角プリズムが有する上記第 1 の光反射面で反射された上記第 1 の原色光を反射する第 1 の波長選択透過反射面と、上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 2 の三角プリズムが有する上記第 2 の光反射面で反射された上記第 2 の原色光を反射する第 2 の波長選択透過反射面とを X 字状に配し、上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光、上記第 3 の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを備え、

上記ダイクロイックプリズムと、上記第 1 の三角プリズム及び上記第 2 の三角プリズムとは、それぞれ空気層を介して近傍に配されること

を特徴とする照明装置。

**【請求項 5】**

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記ダイクロイックプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、

上記ダイクロイックプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求項 4 記載の照明装置。

【請求項 6】

上記光学素子は、上記ダイクロイックプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 7】

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 8】

上記光学素子は、第 1 の光学ブロックと、第 2 の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第 1 の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第 1 の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第 1 の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第 1 の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第 1 の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第 1 の反射面とを有し、

上記第 2 の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第 2 の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第 2 の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第 2 の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第 2 の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第 2 の反射面とを有し、

上記第 1 の白色光入射面と、上記第 2 の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面と同一形状であり、

上記第 1 の白色光出射面と、上記第 2 の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されること

を特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 9】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること

を特徴とする請求項 4 記載の照明装置。

【請求項 10】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項 4 記載の照明装置。

【請求項 11】

上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源は、それぞれ発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) であること



を特徴とする請求項4記載の照明装置。

【請求項12】

第1の原色光を出射する第1の光源と、

第2の原色光を出射する第2の光源と、

第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第3の原色光を出射する第4の光源と、

上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、

上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、

上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、

上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、

上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、

上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、

上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、

上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、

上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを備え、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、

上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとは、上記波長板及び空気層介して近傍に配され、

上記第1のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、

上記第2のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及

び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射すること  
を特徴とする照明装置。

【請求項13】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、

上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えること

を特徴とする請求項12記載の照明装置。

【請求項14】

上記光学素子は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項13記載の照明装置。

【請求項15】

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項13記載の照明装置。

【請求項16】

上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面と同一形状であり、

上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面

内に収まるように配されること

を特徴とする請求項 13 記載の照明装置。

【請求項 17】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズ、上記第 4 のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること

を特徴とする請求項 12 記載の照明装置。

【請求項 18】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズ、上記第 4 のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項 12 記載の照明装置。

【請求項 19】

上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源、上記第 4 の光源は、それぞれ発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) であること

を特徴とする請求項 12 記載の照明装置。

【請求項 20】

第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、

第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、

上記第 1 の光源から出射される上記第 1 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 1 のレンズと、

上記第 2 の光源から出射される上記第 2 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 2 のレンズと、

上記第 3 の光源から出射される上記第 3 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 3 のレンズと、

上記第 1 のレンズを介して出射される上記第 1 の原色光を反射する光反射面を有する第 1 の反射板と、

上記第 1 の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第 1 の原色光を透過し、上記第 2 のレンズを介して出射される上記第 2 の原色光を反射する第 1 の波長選択透過反射面を有する第 1 のビームスプリッタプレートと、

上記第 3 のレンズを介して出射される第 3 の原色光を透過し、上記第 1 のビームスプリッタプレートを介して出射される上記第 1 の原色光及び上記第 2 の原色光を反射する第 2 の波長選択透過反射面を有し、上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光、上記第 3 の原色光を混色して、白色光とする第 2 のビームスプリッタプレートと、

所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第 2 のビームスプリッタプレートの後段に、上記第 3 のレンズ、上記第 2 のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第 2 のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを備えること

を特徴とする照明装置。

【請求項 21】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第 2 のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する際、

上記光学プレートから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えること

を特徴とする請求項 20 記載の照明装置。

【請求項 22】

上記光学素子は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項 21 記載の照明装置。

【請求項 23】

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項 21 記載の照明装置。

【請求項 24】

上記光学素子は、第 1 の光学ブロックと、第 2 の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第 1 の光学ブロックは、上記光学プレートの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第 1 の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第 1 の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第 1 の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第 1 の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第 1 の反射面とを有し、

上記第 2 の光学ブロックは、上記光学プレートの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第 2 の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第 2 の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第 2 の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第 2 の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第 2 の反射面とを有し、

上記第 1 の白色光入射面と、上記第 2 の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記光学プレートの上記出射面と同一形状であり、

上記第 1 の白色光出射面と、上記第 2 の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されること

を特徴とする請求項 21 記載の照明装置。

【請求項 25】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること

を特徴とする請求項 20 記載の照明装置。

【請求項 26】

上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項 20 記載の照明装置。

【請求項 27】

上記第 1 のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第 1 の原色光を、上記第 1 のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第 2 の反射板と、

上記第 2 のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第 1 の原色光を、上記第 2 のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第 3 の反射板とを備えること

を特徴とする請求項 20 記載の照明装置。

【請求項 28】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記

第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、

上記第2の反射板は、上記白色光を、上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射する反射面を有すること

を特徴とする請求項27記載の照明装置。

【請求項29】

上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であること

を特徴とする請求項20記載の照明装置。

【請求項30】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、

上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、上記第2のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項20記載の照明装置。

【請求項31】

上記拡散領域を、プリズムシートを貼り付けることで形成すること

を特徴とする請求項30記載の照明装置。

【請求項32】

上記第1の反射板は、反射膜を蒸着することで上記第1の原色光を反射する上記光反射面が形成されたフィルムであること

を特徴とする請求項20記載の照明装置。

【請求項33】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

第1の原色光を出射する第1の光源と、

第2の原色光を出射する第2の光源と、

第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第1の光源から出射された上記第1の原色光、上記第2の光源から出射された上記第2の原色光、上記第3の光源から出射された上記第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、

上記光学手段を介して出射された上記第1の原色光、上記第2の原色光及び上記第3の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えること

を特徴とするバックライト装置。

【請求項34】

上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、

上記混色手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有すること

を特徴とする請求項33記載のバックライト装置。

【請求項35】

上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であること

を特徴とする請求項33記載のバックライト装置。

**【請求項 36】**

上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であることを特徴とする請求項 33 記載のバックライト装置。

**【請求項 37】**

上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく 2 分の 1 ピッチずれるように配されること

を特徴とする請求項 36 記載のバックライト装置。

**【請求項 38】**

上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であることを

特徴とする請求項 33 記載のバックライト装置。

**【請求項 39】**

上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項 33 記載のバックライト装置。

**【請求項 40】**

上記拡散領域を、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成することを特徴とする請求項 39 記載のバックライト装置。

**【請求項 41】**

上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けること

を特徴とする請求項 39 記載のバックライト装置。

**【請求項 42】**

上記反射領域を、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成すること

を特徴とする請求項 41 記載のバックライト装置。

**【請求項 43】**

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、

第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、

上記第 1 の光源から出射される上記第 1 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 1 のレンズと、

上記第 2 の光源から出射される上記第 2 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 2 のレンズと、

上記第 3 の光源から出射される上記第 3 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 3 のレンズと、

上記第 1 のレンズを介して出射される上記第 1 の原色光を反射する第 1 の光反射面を有する第 1 の三角プリズムと、

上記第 2 のレンズを介して出射される上記第 2 の原色光を反射する第 2 の光反射面を有する第 2 の三角プリズムと、

上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 1 の三角プリズムが有する上記第 1 の光反射面で反射された上記第 1 の原色光を反射する第 1 の波長選択透過反射面と、上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 2 の三角プリズムが有する上記第 2 の光反射面で反射された上記第 2 の原色光を反射する第 2 の波長選択透過反射面とを X 字状に配し、上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光、

上記第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを有し、

上記ダイクロイックプリズムと、上記第1の三角プリズム及び上記第2の三角プリズムとを、それぞれ空気層を介して近傍に配する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えること

を特徴とするバックライト装置。

【請求項44】

上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記ダイクロイックプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、

上記ダイクロイックプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有すること

を特徴とする請求項43記載のバックライト装置。

【請求項45】

上記光学素子は、上記ダイクロイックプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項44記載のバックライト装置。

【請求項46】

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項44記載のバックライト装置。

【請求項47】

上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面と同一形状であり、

上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されること

を特徴とする請求項44記載のバックライト装置。

【請求項48】

上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること



を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 49】

上記照明装置が有する上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 50】

上記照明装置が有する上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源は、それぞれ発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) であること

を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 51】

上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であること

を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 52】

上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく 2 分の 1 ピッチずれるように配されること

を特徴とする請求項 51 記載のバックライト装置。

【請求項 53】

上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であること

を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 54】

上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項 43 記載のバックライト装置。

【請求項 55】

上記拡散領域を、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成することを特徴とする請求項 54 記載のバックライト装置。

【請求項 56】

上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けること

を特徴とする請求項 54 記載のバックライト装置。

【請求項 57】

上記反射領域を、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成すること

を特徴とする請求項 56 記載のバックライト装置。

【請求項 58】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、

第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、

上記第 3 の原色光を出射する第 4 の光源と、

上記第 1 の光源から出射される上記第 1 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 1 のレンズと、

上記第 2 の光源から出射される上記第 2 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 2 のレンズと、

上記第 3 の光源から出射される上記第 3 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光



にする第3のレンズと、

上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、

上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、

上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、

上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、

上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、

上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを有し、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、

上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとを、上記波長板及び空気層介して近傍に配し、

上記第1のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、

上記第2のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えること

を特徴とするバックライト装置。

#### 【請求項59】

上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、

上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有すること

を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

**【請求項 60】**

上記光学素子は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項59記載のバックライト装置。

**【請求項 61】**

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項59記載のバックライト装置。

**【請求項 62】**

上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面と同一形状であり、

上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されること

を特徴とする請求項59記載のバックライト装置。

**【請求項 63】**

上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること

を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

**【請求項 64】**

上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

**【請求項 65】**

上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であること  
を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

【請求項66】

上記導光板の上記光入射面は、対向する一对の側面であること  
を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

【請求項67】

上記導光板の上記対向する一对の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく2分の1ピッチずれるように配されること

を特徴とする請求項66記載のバックライト装置。

【請求項68】

上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であること  
を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

【請求項69】

上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項58記載のバックライト装置。

【請求項70】

上記拡散領域を、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成すること  
を特徴とする請求項69記載のバックライト装置。

【請求項71】

上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けること

を特徴とする請求項69記載のバックライト装置。

【請求項72】

上記反射領域を、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成すること  
を特徴とする請求項71記載のバックライト装置。

【請求項73】

光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

第1の原色光を出射する第1の光源と、

第2の原色光を出射する第2の光源と、

第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、

上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、

上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、

上記第1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、

上記第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリ

ッタプレートを介して出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、

所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えること

を特徴とするバックライト装置。

【請求項74】

上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する際、

上記光学プレートから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有すること

を特徴とする請求項73記載のバックライト装置。

【請求項75】

上記光学素子は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、

上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであること

を特徴とする請求項74記載のバックライト装置。

【請求項76】

上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであること

を特徴とする請求項74記載のバックライト装置。

【請求項77】

上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記光学プレートの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、

上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記光学プレートの上記出射面と同一形状であり、

上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面

内に収まるように配されること

を特徴とする請求項 74 記載のバックライト装置。

【請求項 78】

上記照明装置が有する上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 79】

上記照明装置が有する上記第 1 のレンズ、上記第 2 のレンズ、上記第 3 のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 80】

上記照明装置は、上記第 1 のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第 1 の原色光を、上記第 1 のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第 2 の反射板と、

上記第 2 のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第 1 の原色光を、上記第 2 のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第 3 の反射板とを備えること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 81】

上記第 2 の反射板は、上記導光板内を導光する上記白色光を、上記導光板外に漏れ出ないよう導光板内へ向けて反射する反射面を有すること

を特徴とする請求項 80 記載の照明装置。

【請求項 82】

上記照明装置が有する上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源は、それぞれ発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) であること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 83】

上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 84】

上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく 2 分の 1 ピッチずれるように配されること

を特徴とする請求項 83 記載のバックライト装置。

【請求項 85】

上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 86】

上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記第 2 のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【請求項 87】

上記拡散領域を、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成すること

を特徴とする請求項 86 記載のバックライト装置。

【請求項 88】

上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないよう導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けること

を特徴とする請求項 86 記載のバックライト装置。

**【請求項 89】**

上記反射領域を、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成すること  
を特徴とする請求項 88 記載のバックライト装置。

**【請求項 90】**

上記照明装置が有する上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、上記第 2 のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

**【請求項 91】**

上記拡散領域を、プリズムシートを貼り付けることで形成すること

を特徴とする請求項 90 記載のバックライト装置。

**【請求項 92】**

上記照明装置が有する上記第 1 の反射板は、反射膜を蒸着することで上記第 1 の原色光を反射する上記光反射面が形成されたフィルムであること

を特徴とする請求項 73 記載のバックライト装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置及びバックライト装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置（LCD: Liquid Crystal Display）のバックライト装置に関し、詳しくは、バックライト装置の光源として用いる照明装置及び上記照明装置を備えたバックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置のバックライト装置であるバックライトユニットは、主に、光源と、光源から出射された光を導光して面発光させる導光板とによって形成されている。光源から出射された光は、導光板の一側面から導光板内に導かれ、導光板の一方主面から面発光することで、液晶表示パネルを照明する。導光板から面発光した照明光は、バックライトユニットに構成されている拡散シートやレンズシートを介することで、液晶表示パネル全面に渡って均一な面発光を行うことができる。

【0003】

光源としては、蛍光管や、発光ダイオード（LED: Light Emitting Diode）などが用いられ、特に小型化、薄型化された電子機器に搭載する場合は、発光ダイオードが使用されることが多い。例えば、携帯電話、PDA（Personal Digital Assistant）、デジタルカメラといった携帯可能な小型電子機器に搭載される数インチ程度の液晶表示パネルのバックライト装置では、光源としてチップ型の白色発光ダイオードが光源として用いられている。

【0004】

また、PC（Personal Computer）のディスプレイや、テレビジョン受像機といった大画面の液晶表示パネルを照明するためのバックライト装置では、光源として、例えば、冷陰極蛍光ランプ（CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp）などの蛍光管が用いられている。

【0005】

冷陰極蛍光ランプは、消費電力や発光寿命などの点で、発光ダイオードに劣っているといった問題や、蛍光管内に封入する封入ガスとして水銀が使用されることから地球環境に対して好ましくない影響を与える可能性があるといった問題がある。

【0006】

そこで、上述したような、PCのディスプレイやテレビジョン受像機といった大画面の液晶表示装置を照明するバックライトユニットの光源に、発光ダイオードを用いることが提案されている。バックライトの光源には、白色光を発光することが要求されるが、小画面の液晶表示パネルを照明するバックライトユニットの光源として用いられている白色発光ダイオードは、青色発光ダイオードに蛍光体を塗布することで白色光を得ており、冷陰極蛍光ランプと比較して発光効率が $1/6 \sim 1/10$ 程度と非常に劣っているため、大画面の液晶表示装置に用いることは困難である。

【0007】

そこで、光の三原色である、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用い、この発光ダイオードから発光された赤色、緑色、青色を混色することで白色光を得る手法が提案されている。このように、白色光を得るために、3つの発光ダイオードを用いることで、十分な輝度を確保するとともに、上述した白色発光ダイオードよりも発光効率の低下を抑制することができる。

【0008】

図19を用いて、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオード111R, 111G, 111Bを光源として用いた、透過型の液晶表示パネル120を面発光照射するバックライトユニット110について説明をする。なお、発光ダイオード111R, 111G, 111Bを、個々に区別する必要がない場合には、総称して発光ダイオード111と

呼ぶ。

【0009】

バックライトユニット110は、光源である発光ダイオード111R、111G、111Bと、光源から発光された光を導光する導光板112と、導光板112の光出射面上に順に積層される拡散シート113、第1のレンズシート114、第2のレンズシート115とを備えている。なお、図面の煩雑さを避けるため、図19に示すように、発光ダイオード111R、111G、111Bは、それぞれ1個ずつしか記載していないが、実際には、面発光照射する液晶表示パネル120のインチ数などに応じた数だけ、それぞれ設けられている。

【0010】

バックライトユニット110の光源である発光ダイオード111R、111G、111Bは、それぞれ赤色光L<sub>r</sub>、緑色光L<sub>g</sub>、青色光L<sub>b</sub>を発光する。発光ダイオード111R、111G、111Bから発光された赤色光L<sub>r</sub>、緑色光L<sub>g</sub>、青色光L<sub>b</sub>は、導光路116、反射路117を通過することで、自然混色され白色光として導光板112に入射する。導光路116及び反射路117は、発光ダイオード111R、111G、111Bから出射された赤色光L<sub>r</sub>、緑色光L<sub>g</sub>、青色光L<sub>b</sub>が自然混色されるのに必要な空間を確保するために設けられている。

【0011】

図20に、図19で示したAA線で切断した断面図を示す。図20に示すように、赤色光L<sub>r</sub>、緑色光L<sub>g</sub>、青色光L<sub>b</sub>を自然混色するのに必要な空間は、導光路116の幅W、反射路117の径Rを適切に設計することによって規定される。また、導光路116、反射路117を形成する材料は、入射された光を導光板112へ効率的に導光するために要求される屈折率を有する材料である。

【0012】

導光板112に入射した白色光は、導光板112内を全反射しながら導光される。導光板112の光反射面112bには、入射された光を効率よく光出射面112c方向へ立ち上げるためのプリズムパターンや、ドットパターンなどが形成されており、これらのパターンによって臨界角以内で光出射面112cの内面に入射した光は、光出射面112cから出射されることになる。

【0013】

光出射面112cから出射した光は、面内光量分布に非常にばらつきがあるため、拡散シート113に入射し均一化が計られる。拡散シート113から出射された光は、第1のレンズシート114、第2のレンズシート115に入射され、光出射面112cの法線方向へ集光するように偏向される。

【0014】

このように、導光板112の光出射面112cから出射され、拡散シート113を介した光を、この第1のレンズシート114、第2のレンズシート115に通過させることで、バックライトユニット110の正面輝度を効率よく向上させることが可能となる。

【0015】

なお、図19及び図20を用いて説明したバックライトユニット110の他に、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードを光源とするバックライト装置は、特許文献1、特許文献2にも記載されている。

【0016】

【特許文献1】実公平7-36347号公報

【特許文献2】特表2002-540458号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

図19及び図20を用いて示したバックライトユニット110では、発光ダイオード111から発光された赤色、緑色、青色を自然混色するために、導光路116や反射路11



7 といった部材が、導光板 112 の厚みを増加させる方向に設置して使用されている。

【0018】

したがって、このようなバックライトユニット 110 を、液晶表示パネル 120 に組み付けて液晶表示装置を構成した場合には、非常に厚みのある表示装置になってしまうといった問題がある。

【0019】

また、大画面の液晶表示パネルを照明するバックライトユニットの光源として、赤色、緑色、青色のいわゆる光の 3 原色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用いて上記 3 原色を混色して白色光を得る照明装置を構成した場合、液晶表示パネルの大画面化に伴って、所望の輝度を確保するために照明装置の使用数を増加させる必要があるため照明装置個々の低価格化、光の利用効率の高効率化が要求されている。

【0020】

これに伴い、使用する発光ダイオードも高価なものではなく特性にばらつきなどがある安価な発光ダイオードを積極的に使用することが要求されるが、このような発光ダイオードを使用した場合、従来の照明装置だと色純度の高い白色光を得ることができないといった問題などがある。

【0021】

そこで、本発明は、上述したような問題及び要求を解決するために案出されたものであり、赤色、青色、緑色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用いたバックライト装置の光源として機能する低価格化、高効率化を実現し、色純度の高い白色光を混色する照明装置及び、この照明装置を用いて薄型化を実現するバックライト装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

上述の目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、上記第 1 の光源から出射された上記第 1 の原色光、上記第 2 の光源から出射された上記第 2 の原色光、上記第 3 の光源から出射された上記第 3 の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、上記光学手段を介して出射された上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光及び上記第 3 の原色光を、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを備えることを特徴とする。

【0023】

上述の目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、第 1 の原色光を出射する第 1 の光源と、第 2 の原色光を出射する第 2 の光源と、第 3 の原色光を出射する第 3 の光源と、上記第 1 の光源から出射される上記第 1 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 1 のレンズと、上記第 2 の光源から出射される上記第 2 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 2 のレンズと、上記第 3 の光源から出射される上記第 3 の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第 3 のレンズと、上記第 1 のレンズを介して出射される上記第 1 の原色光を反射する第 1 の光反射面を有する第 1 の三角プリズムと、上記第 2 のレンズを介して出射される上記第 2 の原色光を反射する第 2 の光反射面を有する第 2 の三角プリズムと、上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 1 の三角プリズムが有する上記第 1 の光反射面で反射された上記第 1 の原色光を反射する第 1 の波長選択透過反射面と、上記第 3 のレンズを介して出射される上記第 3 の原色光を透過し、上記第 2 の三角プリズムが有する上記第 2 の光反射面で反射された上記第 2 の原色光を反射する第 2 の波長選択透過反射面とを X 字状に配し、上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光、上記第 3 の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを備え、上記ダイクロイックプリズムと、上記第 1 の三角プリズム及び上記第 2 の三角プリズムとは、それぞれ空気層を介して近傍に配されることを特徴とする。

## 【0024】

上述の目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第3の原色光を出射する第4の光源と、上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを備える。

## 【0025】

そして、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとは、上記波長板及び空気層を介して近傍に配され、上記第1のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、上記第2のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射することを特徴とする。

## 【0026】

上述の目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、上記第

1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、上記第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを介して出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色して、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを備えることを特徴とする。

#### 【0027】

上述の目的を達成するための、本発明に係るバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第1の光源から出射された上記第1の原色光、上記第2の光源から出射された上記第2の原色光、上記第3の光源から出射された上記第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、上記光学手段を介して出射された上記第1の原色光、上記第2の原色光及び上記第3の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とする。

#### 【0028】

上述の目的を達成するための、本発明に係るバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第1の三角プリズムが有する上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第2の三角プリズムが有する上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面とをX字状に配し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを有し、上記ダイクロイックプリズムと、上記第1の三角プリズム及び上記第2の三角プリズムとを、それぞれ空気層を介して近傍に配する照明装置を上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とする。

#### 【0029】

上述の目的を達成するための、本発明に係るバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第3の原色光を出射する第4の光源と、上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、上記第

2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを有し、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとを、上記波長板及び空気層を介して近傍に配し、上記第1のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、上記第2のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とする。

#### 【0030】

上述の目的を達成するための、本発明に係るバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、上記第1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、上記第3のレンズを介して出射される

第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを通じて出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、光源から発光される3原色光を混色して白色光が得られるため、液晶表示パネルに対して、色純度の高い白色光を面発光することができる。

【0032】

また、本発明では、光学手段によって、光源から発光される発散傾向の原色光を平行光にすることができるため、混色手段で白色光に混色される前段の光の導光中に損失してしまう光の成分を抑制することができる。したがって、光源で発光される光の利用効率を大幅に向上させることを可能とする。

【0033】

さらにまた、混色手段は、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで、混色し白色光を得るため、特性にばらつきのある安価な光源、例えば、安価な発光ダイオードを用いた場合でも、混色した白色光の色純度を向上させることを可能とする。

【0034】

例えば、混色手段に、ダイクロイックプリズム、ビームスプリッタプリズム、ビームスプリッタプレートを用い、上記光学部材に形成した薄膜により選択的な透過及び反射を行う構成とする場合、形成する薄膜の材料、膜厚を変えることで透過条件、反射条件が制御可能となるため、容易に色純度を向上させるような調整をすることが可能となる。

【0035】

また、導光板の光入射面の厚さを、上記混色手段の白色光出射面に対して大幅に薄くした場合でも、混色手段から出射される白色光を、全て導光板の光入射面に入射されるように導光する光学素子により、光の利用効率を低下させることなく対応することが可能となる。

【0036】

本発明のバックライト装置を用いて、カラーフィルタを備えた液晶表示パネルを照明した場合、CIE色度図におけるNTSC (National Television System Committee) 方式の色度範囲の100～120%程度を再現することができるため、NTSCよりも色域の広い色空間であるsYCCの色再現性範囲に対応することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明に係る照明装置及びバックライト装置を実施するための最良の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0038】

図1に、本発明を実施するための最良の形態として示すバックライトユニット30について説明をする。バックライトユニット30は、少なくとも、導光板10と、光源部20A及び光源部20Bとを備えている。バックライトユニット30は、大画面の液晶表示パネル、例えば、17インチのサイズの透過型液晶表示パネルを照明するバックライト装置である。

【0039】

図1に示す導光板10は、例えば、縦横比が9:16で、紙面の奥行き方向に所定の厚

みを有する透明導光板である。導光板 10 のサイズは、照明する液晶表示パネルのサイズ、例えば、17 インチのサイズの液晶表示パネルに合わせて、同じように 17 インチのサイズとされている。

【0040】

なお、導光板 10 のサイズは、バックライトユニット 30 が照明する液晶表示パネルによって決まり、本発明を限定するものではない。

【0041】

導光板 10 に用いられる材料としては、アクリル樹脂の他、メタクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂などの透明熱可塑性樹脂が用いられる。導光板 10 は、一例として透明度の高いアクリル樹脂などを材料として射出成形される。導光板 10 は、光入射面 11 A 及び 11 B から入射された光を導光し、当該導光板 10 の一方主面である光出射面 12 から出射させる。

【0042】

導光板 10 の光出射面 12 に対向する当該導光板 10 の他方主面である図示しない光反射面には、細かい凹凸形状、例えば、プリズムパターンやドットパターンなどが形成されており、導光板 10 内に導光された光を効率よく光出射面 12 方向へ立ち上げるような処理が施されている。この、光反射面に形成されたプリズムパターンやドットパターンによって導光板 10 内に入射した光は、光出射面 12 から均一な光として出射され、導光板 10 は、面発光することになる。

【0043】

導光板 10 の光源としては、図 1 に示すように導光板 10 の横方向の対向する側面である光入射面 11 A、11 B に、それぞれに所定の間隔で配列された照明装置 21 A<sub>1</sub> ~ 21 A<sub>12</sub> からなる光源部 20 A と、照明装置 21 B<sub>1</sub> ~ 21 B<sub>12</sub> からなる光源部 20 B とが用いられる。なお、照明装置 21 A<sub>1</sub> ~ 21 A<sub>12</sub>、照明装置 21 B<sub>1</sub> ~ 21 B<sub>12</sub> を個々に区別する必要がない場合には、総称して照明装置 21 と呼ぶ。

【0044】

光源部 20 A の照明装置 21 A<sub>1</sub> ~ 21 A<sub>12</sub>、光源部 20 B の照明装置 21 B<sub>1</sub> ~ 21 B<sub>12</sub> は、全て同一の構成となっており、少なくとも、色の 3 原色である赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードと、上記発光ダイオードから発光された赤色、緑色、青色を白色光に混色する混色手段とを備えている。照明装置 21 の構成については後で詳細に説明をする。

【0045】

各照明装置 21 で混色された白色光は、それぞれ、導光板 10 の光入射面 11 A 又は 11 B から入射して導光板 10 内を全反射しながら導光され、上述した光反射面に形成されたプリズムパターンやドットパターンによって立ち上げられ光出射面 12 から出射される。

【0046】

図 2 に、図 1 に示す AA 線で切断した導光板 10 の断面図を示す。図 1 では、図示していないが、導光板 10 の光反射面 13 の下側には、反射シート 15 が配され、光出射面 12 の上側には、拡散シート 16、第 1 のレンズシート 17、第 2 のレンズシート 18 が順に積層されている。

【0047】

反射シート 15 は、導光板 10 を全反射しながら導光される光のうち、光反射面 13 から導光板 10 外に飛び出した光を反射して、再び導光板 10 内に戻す働きをしている。これにより、導光板 10 外に飛び出して損失してしまう光の成分を抑制することができる。

【0048】

拡散シート 16 は、導光板 10 の光出射面 12 から出射された光を均一な光に拡散する。また、第 1 のレンズシート 17、第 2 のレンズシート 18 は、拡散シート 16 から出射された光を正面方向へ集光するよう配光制御を行う。

【0049】



この反射シート15、拡散シート16、第1のレンズシート17、第2のレンズシート18といったシート類によって、バックライトユニット30は、十分な正面輝度を獲得することができる。

#### 【0050】

続いて、照明装置21の構成について説明をする。照明装置21は、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段として、波長の違いに応じて選択的に透過、反射をする2つの波長選択透過反射面を有するダイクロイックプリズムを用いた照明装置である。

#### 【0051】

光源部20A、光源部20Bの照明装置としては、この照明装置21以外にも後で詳細に説明をする他の構成の照明装置も適用可能であるため、以下の説明においては、各照明装置を実施例として区別して記載する。まず、実施例1として照明装置21の構成について説明をする。

#### 【0052】

##### {実施例1}

図3に示すように、照明装置21は、発光ダイオード22R、22G、22Bと、発光ダイオード22R、22G、22Bの発光面側に、それぞれ設けられた集光レンズ23R、23G、23Bと、三角プリズム24、25と、ダイクロイックプリズム26とを備えている。三角プリズム24、25は、集光レンズ23R、23Bの光出射面側に配され、ダイクロイックプリズム26は、集光レンズ23Gの光出射面側に配される。

#### 【0053】

なお、発光ダイオード22R、22G、22B、集光レンズ23R、23G、23Bは、個々に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード22、集光レンズ23と呼ぶ。

#### 【0054】

ダイクロイックプリズム26と、三角プリズム24、25は、それぞれ、密着しないように空気層Airを介して配されている。図3においては、この空気層Airを誇張して示しているが、導光する光の損失を最小とするために、実際はミクロンオーダーの層となっている。この空気層Airは、例えば、直径が0.5 $\mu$ m程度のプラスチック製のビーズを、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26との間、三角プリズム25とダイクロイックプリズム26との間に、それぞれ配することで形成することができる。

#### 【0055】

このように配される三角プリズム24、25、ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22で発光された光を、集光レンズ23を介して入射し、混色して白色光を得る混色手段である。

#### 【0056】

発光ダイオード22R、22G、22Bは、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード22R、22G、22Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム (High-Dome) 型、ロードーム (Low-Dome) 型、フラット (Flat) 型などの発光ダイオードを使用することができる。

#### 【0057】

以下に、一例として、照明装置21に使用する発光ダイオード22R、22G、22Bの仕様を示す。

#### 【0058】

発光ダイオード22R：赤色（発光色）、625nm（中心波長）、High-Dome型（形状）、1W（消費電力）

発光ダイオード22G：緑色（発光色）、530nm（中心波長）、High-Dome型（形状）、3W（消費電力）

発光ダイオード22B：ロイヤルブルー（発光色）、455nm（中心波長）、High-D

ome型(形状)、3W(消費電力)

【0059】

集光レンズ23R、23G、23Bは、発光ダイオード22R、22G、22Bから発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、三角プリズム24、ダイクロックプリズム26、三角プリズム25に入射させる。発光ダイオード22R、22G、22Bで発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ23R、23G、23Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として、集光レンズ23R、23G、23Bから出射される。

【0060】

この集光レンズ23が、発光ダイオード22で発光された発散光を平行光とすることで、後段の三角プリズム24、25、ダイクロックプリズム26で光を導光して白色光に混色する前段で、上記プリズム外に漏れ出でしてしまう光を抑制することができる。したがって、発光ダイオード22で発光された光の光利用効率を向上させることが可能となる。

【0061】

集光レンズ23は、球面レンズ或いは非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスを用いることができる。

【0062】

集光レンズ23の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ23の表面に、 $MgF_2$ による単層の反射防止コート、或いは、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

【0063】

図4に示すように集光レンズ23R、23G、23Bの光入射面側には、それぞれフレネルレンズ27R、27G、27Bを、各集光レンズ23と一体構成させるように配することもできる。なお、フレネルレンズ27R、27G、27Bは、個々に区別する必要がある場合は、総称して、フレネルレンズ27と呼ぶ。

【0064】

フレネルレンズ27は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を用いて射出成形される。図4に示すように、このフレネルレンズ27を、集光レンズ23の前段に配することで、集光レンズ23の機能、つまり発散光がコリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

【0065】

フレネルレンズ27は、集光レンズ23が、球面レンズ或いは非球面レンズどちらの場合であっても図4に示すように用いることができる。集光レンズ23を非球面レンズとし、フレネルレンズ27を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

【0066】

このように、フレネルレンズ27を、集光レンズ23と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ23の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。フレネルレンズ27と、集光レンズ23とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ23を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ23を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

【0067】

また、フレネルレンズ27にも、集光レンズ23と同様に反射防止膜(ARコート)を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0068】

また、集光レンズ23は、光入射面がフレネルレンズ27となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ27のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらに



することも可能である。

#### 【0069】

再び、図3に戻り、照明装置21の構成の説明を続ける。三角プリズム24、25は、底辺を直角二等辺三角形とする直角プリズムであり、集光レンズ23R、23Bの光出射面側にそれぞれ設けられている。三角プリズム24、25のそれぞれの斜面24b、25bには、反射膜が形成されており、光入射面24a、25aから入射された光を反射又は全反射して光出射面24c、25cに導く。

#### 【0070】

例えば、斜面24b、25bに、アルミニウム又は銀などを蒸着することで反射膜を形成することができる。斜面24b、25bに銀を蒸着した場合は、蒸着した銀の酸化を防止するためにSiO<sub>2</sub>などの保護膜を蒸着する。

#### 【0071】

ダイクロイックプリズム26は、集光レンズ23Gの光出射面側に設けられた立方体のプリズムである。

#### 【0072】

ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22Gで発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード22Rで発光される赤色光を反射させる第1の波長選択透過反射面28と、上記緑色光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード22Rで発光される青色光を反射させる第2の波長選択透過反射面29とがX字状にクロスするように形成されている。

#### 【0073】

このダイクロイックプリズム26の第1の波長選択透過反射面28、第2の波長選択透過反射面29は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する各発光ダイオード22の特性などに応じて、材料や、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで、透過及び反射させる波長帯域、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

#### 【0074】

例えば、発光ダイオード22Rで発光された赤色光の波長帯域と、発光ダイオード22Gで発光された緑色光の波長帯域とは、発光ダイオードの特性上、若干重なってしまう波長帯域が存在する。この重なった波長帯域の光は、人の目には、赤色とも、緑色ともとれない色調を示すことになる。緑色光と、青色光の場合も同様に、重なった波長帯域が存在することになる。

#### 【0075】

このような、赤色光、緑色光、青色光を混色させて白色光を生成した場合、液晶表示パネルのカラーフィルタを介した光の色純度は、低下してしまうことになる。そこで、この重なった波長帯域をカットオフすることで、輝度は若干下がるものの、色純度を大幅に高めることができる。

#### 【0076】

なお、各発光ダイオード22の発光特性を、波長帯域が重ならないように設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置21では、ダイクロイックプリズム26の第1の波長選択透過反射面28、第2の波長選択透過反射面29を形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード22として、特性にバラつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

#### 【0077】

また、ダイクロイックプリズム26の表面には、反射防止膜(ARコート)、例えば、誘電体多層膜によるマルチコートをコーティングし、反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

#### 【0078】

このような、ダイクロイックプリズム 26 は、発光ダイオード 22 G で発光され、集光レンズ 23 G を介して入射された緑色光を、第 1 の波長選択透過反射面 28 及び第 2 の波長選択透過反射面 29 で透過させる。

【0079】

また、ダイクロイックプリズム 26 は、発光ダイオード 22 R で発光され、集光レンズ 23 R、三角プリズム 24 を介して入射された赤色光を第 1 の波長選択透過反射面 28 で反射させる。

【0080】

さらに、ダイクロイックプリズム 26 は、発光ダイオード 22 B で発光され、集光レンズ 23 B、三角プリズム 25 を介して入射された青色光を、第 2 の波長選択透過反射面 29 で反射させることで、緑色光、赤色光、青色光を混色した白色光を生成し、出射する。

【0081】

ここで、ダイクロイックプリズム 26 と、三角プリズム 24、25 とを、それぞれ、密着しないように空気層 Air を介して配することの理由について説明をする。なお、三角プリズム 24 と、ダイクロイックプリズム 26 との間に空気層 Air を設けることによる効果と、三角プリズム 25 と、ダイクロイックプリズム 26 との間に空気層 Air を設けることによる効果は全く同じであるため、三角プリズム 24 と、ダイクロイックプリズム 26 とを用いた説明のみを行う。

【0082】

まず、例えば、三角プリズム 24 と、ダイクロイックプリズム 26 とが密着して配されていることを考える。このような場合、光出射面 24 c に臨界角以上で入射した光の成分は、光出射面 24 c で全反射することなく透過して、光入射面 26 b からダイクロイックプリズム 26 に入射する。このような光の成分は、上記臨界角以上を保ったまま、ダイクロイックプリズム 26 に入射するため、第 1 の波長選択透過反射面 28 に入射せずに、光出射面 26 d から赤色光のまま出射してしまうことになり、光の利用効率が低下してしまう原因となっていた。

【0083】

そこで、三角プリズム 24 と、ダイクロイックプリズム 26 とを上述したように空気層 Air を介して配すると、集光レンズ 23 R から出射された赤色光が完全な平行光である場合には、三角プリズム 24 の光入射面 24 a より入射された光は、斜面 24 b で全反射されて光出射面 24 c に対して垂直な方向に出射してダイクロイックプリズム 26 の第 1 の波長選択透過反射面 28 に入射する。

【0084】

また、集光レンズ 23 R から出射された赤色光が、完全な平行光となっておらず、若干発散傾向で三角プリズム 24 の光入射面 24 a より入射した場合でも、三角プリズム 24 内で全反射及び反射を繰り返して、光出射面 24 c から出射される。この時、光出射面 24 c に入射した光のうち、臨界角以上で入射した光の成分は、光出射面 24 c で全反射され、斜面 24 b で反射される。斜面 24 b で反射された光は、ダイクロイックプリズム 26 の光入射面 26 b から入射して、第 1 の波長選択透過反射面 28 に確実に入射されることになり、光出射面 26 d から出射される白色光に混色されることになる。したがって、ダイクロイックプリズム 26 と、三角プリズム 24 とを密着させた場合のように、光の利用効率を低下させることなく白色光を生成することができる。

【0085】

ところで、液晶表示装置の薄型化に伴い、バックライトユニット 30、つまり導光板 10 を薄型化することが要求されている。

【0086】

しかし、光源部 20 A、20 B の照明装置 21 は、発光ダイオード 22 の形状によってほぼ大きさが決定してしまい、混色した白色光を出射する出射口の大きさも、少なくとも、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26 d の面積分が必要となる。

【0087】

したがって、この光出射面 26 d の形状に、導光板 10 の厚さを合わせた場合には、導光板 10 を薄型化することができなくなり、逆に、導光板 10 の厚さを薄型化した場合には、形状が一致しないため光出射面 26 d から白色光が漏れ出てしまい光の利用効率を大幅に下げってしまうといった問題がある。

#### 【0088】

そこで、照明装置 21 は、図 5 (a), (b) に示すように、導光板 10 との間に、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26 d の形状と、導光板 10 の厚さとを適合させるためのアダプターとして、光学素子 31 を備えた構成とすることができる。

#### 【0089】

図 5 (a) は、導光板 10 の光出射面 12 を正面とした図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) で示す BB 線で切断した際の断面図である。光学素子 31 の光入射面 31 a は、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26 d と同一形状である。光学素子 31 の光出射面 31 b は、一辺が、図 5 (a) に示すダイクロイックプリズム 26 の横幅と同じ W で、もう一辺が図 5 (b) に示す導光板 10 の厚さと同じ d となる長方形である。

#### 【0090】

このように光学素子 31 の光出射面 31 b の面積は、導光板 10 の厚さに応じて、光入射面 31 a の面積よりも小さくなっており、光学素子 31 の全体の形状も、光入射面 31 a 側から所定の角度のテーパで、次第に減少するような台形状となっている。

#### 【0091】

図 6 に示すように、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26 d から出射された白色光は、この光学素子 31 の光入射面 31 a に入射され、所定の角度が付いた光反射面 31 c, 31 d で全反射しながら導光され、光出射面 31 b を介して導光板 10 の光入射面 11 B, 11 A に入射することになる。

#### 【0092】

このように、光学素子 31 の光反射面 31 c, 31 d で、全反射され、光出射面 31 b から出射される白色光は、導光板 10 の光入射面 11 A, 11 B に対して垂直な方向よりも若干角度を持ちながら入射されることになる。

#### 【0093】

導光板 10 に入射した白色光は、導光板 10 内を全反射しながら導光されるが、上述したように導光板 10 の光反射面 13 に形成されたドットパターンやプリズムパターンによって光出射面 12 側に立ち上げられることになる。このとき、導光板 10 の導光方向に対して完全に平行な光の成分は、導光板 10 内で全反射されることなく導光されることになる。このような光の成分は、光反射面 13 には入射されない、つまり、ドットパターンやプリズムパターンに入射されないため光出射面 12 方向へと立ち上げられない。したがって、このような光の成分によって導光板 10 の光出射面 12 から出射される光の正面輝度が低下してしまうことになる。

#### 【0094】

そこで、光学素子 31 は、ダイクロイックプリズム 26 から出射された白色光を、全反射させながら導光し導光板 10 に入射させることで、導光板 10 の導光方向に完全に平行な光の成分を減少させ、正面輝度を向上させることができる。

#### 【0095】

光学素子 31 を形成する材料としては、ダイクロイックプリズム 26 から出射されて、入射した白色光が全反射をするような屈折率に制御された光学ガラスや、白板ガラス、アクリル樹脂などが用いられる。

#### 【0096】

また、照明装置 21 は、この光学素子 31 に代えて、図 7 (a), (b) に示すような、2つの反射ミラー 32 A, 32 B からなる光学素子 32 を備えていてもよい。反射ミラー 32 A, 32 B は、例えば、白板ガラスなどで形成されたプレート状の基板上に、反射膜を形成することとなる反射面 32 a, 32 b をそれぞれ備えている。

#### 【0097】

反射ミラー 32A, 32B の反射面 32a, 32b には、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面 32a, 32b に銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するために  $\text{SiO}_2$  などの保護膜を蒸着する。また、反射面 32a, 32b は、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

#### 【0098】

反射ミラー 32A, 32B は、それぞれが有する反射面 32a, 32b が、光学素子 31 の光反射面 31c, 31d と同じ角度になるように配されている。このような、光学素子 32 は、ダイクロイックプリズム 26 から出射された白色光を、反射又は全反射しながら、導光板 10 へと導光する。なお、光学素子 32 は、光学素子 31 と全く同様の機能を果たすため、詳細な説明は省略をする。

#### 【0099】

また、照明装置 21 は、光学素子 32 に代えて、図 7 (c) に示すように、一方の反射ミラー 33B を、反射面 33b が導光板 10 の光の導光方向と平行となるように配置し、他方の反射ミラー 33A を、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26d の形状と、導光板 10 の厚さとが適合するような光出射口となるように、反射面 33a の角度をつけて配置した光学素子 33 を備えていてもよい。光学素子 33 も、光学素子 31, 32 と全く同様の機能を果たすため説明は省略をする。

#### 【0100】

また、照明装置 21 は、光学素子 31 に代えて、図 8 (a), (b) に示すような光学素子 34 を備えていてもよい。図 8 (b) に示すように光学素子 34 は、同一形状の第 1 の光学素子 35 と、第 2 の光学素子 36 とからなる。

#### 【0101】

第 1 の光学素子 35、第 2 の光学素子 36 は、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26d から出射される白色光を入射する、光入射面 35a, 光入射面 36a を備えている。この光入射面 35a, 36a を組み合わせた形状は、ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26d の形状と同一となっている。また、第 1 の光学素子 35、第 2 の光学素子 36 の光出射面 35b, 36b の面積は、導光板 10 の厚さに応じて、光入射面 35a, 36a の面積よりも小さくなっている。

#### 【0102】

これに応じて、第 1 の光学素子 35、第 2 の光学素子 36 のそれぞれの全体の形状も、光入射面 35a, 36a 側から所定の角度のテーパで、次第に減少するような台形状となっている。

#### 【0103】

ダイクロイックプリズム 26 の光出射面 26d から出射された白色光は、光入射面 35a, 36a から、第 1 の光学素子 35、第 2 の光学素子 36 にそれぞれ入射し、光反射面 35c, 35d 及び光反射面 36c, 36d をそれぞれ全反射しながら導光され、光出射面 35d, 36d を介して、導光板 10 の光入射面 11B 又は 11A に入射することになる。

#### 【0104】

光学素子 34 は、第 1 の光学素子 35、第 2 の光学素子 36 の 2 つの光学素子を備えているため、光学素子 31 と比較して、導光板 10 に所定の角度で入射し、光反射面 13 に形成されたドットパターンやプリズムパターンに入射する光の成分が大幅に増加することになる。したがって、より効果的に、導光板 10 の導光方向に完全に平行な光の成分を減少させ、飛躍的に正面輝度を向上させることができる。

#### 【0105】

このような光学素子 31、光学素子 32、光学素子 33 又は光学素子 34 を備える照明装置 21 は、図 9 に示すように導光板 10 の光入射面 11A, 11B にそれぞれ所定の間隔で、導光板 10 を介して照明装置 21 の白色光出射面同士が対向するように複数配列さ

れることで光源部 20A, 20 形成し、それぞれが備える発光ダイオードによって発光された赤色光、緑色光、青色光を混色することで得られる白色光を導光板 10 に出射する。

【0106】

ところで、導光板 10 の光入射面 11A 及び 11B に、拡散シート、プリズムシートといったシート類を貼り付けることで、導光板 10 の光出射面 12 から面発光させる白色光の輝度分布を均一にすることができる。

【0107】

図 10 に、光学素子 31 を備えた照明装置 21 を光源 20A, 20B とした場合に、導光板 10 の光入射面 11A, 11B に、拡散シート、プリズムシートといったシート類を貼り付けることで形成した拡散領域 5 の様子を示す。拡散領域 5 は、導光板 10 の光入射面 11A, 11B において、照明装置 21 が備える光学素子 31 の光出射面 31b が接する位置にシート類を貼り付けることで形成される。したがって、拡散領域 5 の横幅は光学素子 31 の横幅、W と同じになる。

【0108】

図 11 に示すように、拡散領域 5 は、例えば、拡散シート 5a、第 1 のプリズムシート 5b、第 2 のプリズムシート 5c を、導光板 10 の光入射面 11A, 11B に順に貼り付けることで形成される。光学素子 31 の光出射面 31d から出射された白色光が、拡散領域 5 に入射すると、拡散領域 5 によって、導光板 10 の横方向にランダムに拡散され、導光板 10 内に導光されることになる。

【0109】

例えば、導光板 10 に拡散領域 5 を設けなかった場合、光学素子 31 の光出射面 31d から出射された光は、導光板 10 の横方向には拡散されにくいいため、光出射面 12 から出射された光は、均一な面発光をせずに視覚的に認識できる程度の輝度分布を生じた光となってしまう。つまり、光出射面 12 から出射される光には、明るい箇所があったり、暗い箇所があったりといった輝度ムラ、例えば、ストライプ状の輝度ムラが生じてしまう可能性が高い。

【0110】

そこで、導光板 10 に拡散領域 5 を設けることで、導光板 10 の横方向全体に渡って満遍なく白色光を行き渡らせることが可能となり、このような弊害を抑制することができる。

【0111】

なお、拡散領域 5 は、一例として拡散シート 5a と、第 1 のプリズムシート 5b と、第 2 のプリズムシート 5d とを用いているが、本発明では、このようなシート類の組み合わせに限定されるものではなく、上述した拡散効果が得られれば、どのようなシートを単独或いは組み合わせて用いてもよい。

【0112】

第 1 のプリズムシート 5b、第 2 のプリズムシート 5d としては、例えば、BEFF シリーズ（商品名：住友 3M 社）、RBEFF シリーズ（商品名：住友 3M 社）、DBEFF シリーズ（商品名：住友 3M 社）などといった輝度上昇フィルムが使用可能である。

【0113】

また、図 10 に示すように、拡散領域 5 が設けられていない導光板 10 の光入射面 11A, 光入射面 11B 上には、反射領域 6 が形成されている。反射領域 6 は、アルミニウムや銀が蒸着された反射シートを貼り付けることで形成されている。

【0114】

例えば、導光板 10 に反射領域 6 を設けなかった場合、光入射面 11A から入射された白色光のうち、光出射面 12 から出射されず、対向する光入射面 11B まで導光された白色光が漏れ出てしまうことになる。

【0115】

反射領域 6 は、主に対向する光入射面から入射され導光された白色光のうち、未だ光出射面 12 から出射されていない光が、導光板 10 外へと漏れ出ることを、反射によって抑

制しており、発光ダイオード 21 で発光された光の利用効率を大幅に向上させることができる。

【0116】

照明装置 21 の導光板 10 に対する配置の仕方は、図 1 又は図 9 に示すような配置ばかりではなく、図 12 に示すように、片方の光入射面、例えば、光入射面 11A に対して、所定の間隔で照明装置 21 を複数配置するようにしてもよい。つまり、例えば、図 9 に示す光源部 20A だけを用いて、図 12 に示すような、バックライトユニット 40 とすることもできる。

【0117】

このとき、上述した拡散領域 5、反射領域 6 は、光入射面 11A 上にのみ形成される。また、光入射面 11B 上には、反射領域 6 と同様に、反射シートを貼り付けることで反射面 7 を形成することもできる。

【0118】

反射面 7 は、光出射面 12 で出射されることなく導光板 10 内を導光している照明装置 21 から出射された白色光、又は反射領域 6 で反射された白色光を、導光板 10 外から漏れ出ることを抑制し、発光ダイオード 22 で発光された光の利用効率を向上させている。

【0119】

また、図 1 又は図 9 では、白色光を出射する白色光出射面同士が対向するように配置されていた照明装置 21 を、半（2分の1）ピッチだけ、導光板 10 の横方向にずらして配置し、白色光を出射する白色光出射面同士が対向しないような配置にすることもできる。このように、導光板 10 の対向する光入射面 11A、11B に対して、照明装置 21 の白色光を出射する出射面が半（2分の1）ピッチずれるように配置することで、輝度ムラを低減することが可能となる。

【0120】

例えば、図 13 に示すように、図 9 で示した光源部 20A は、そのままにして、光源部 20B を導光板 10 の横方向（ここでは、紙面に向かって右方向）に半（2分の1）ピッチだけずらし、光源部 20C を形成する。このとき半（2分の1）ピッチずらすことによって、照明装置 21 を 1 つ取り除く必要があるため、光源部 20C は、11 個の照明装置 21C<sub>1</sub> ~ 21C<sub>11</sub> で形成されることになる。このように、図 13 に示すように、光源部として光源部 20A と、光源部 20C とを用いて、バックライトユニット 50 とすることもできる。

【0121】

このとき、上述した拡散領域 5、反射領域 6 を、光入射面 11A 及び光入射面 11B に形成することもできる。また、図 12、13 に示したバックライトユニット 40、50 の照明装置 21 は、図 1 に示したバックライトユニット 30 のように、光学素子 31、光学素子 32、光学素子 33 又は光学素子 34 を備えない構成であってもかまわない。

【0122】

このように、本発明は、照明装置 21 の導光板 10 に対する配置の仕方に限定されるものではなく、どのような配置でもバックライトユニットを構成することができる。

【0123】

上述したように、光源部 20A、20B の照明装置としては、この照明装置 21 の他にも、混色手段の構成の違いにより、以下に示す 2 タイプの照明装置が考えられる。一つ目のタイプは、2 つのビームスプリッタプリズムを用いた混色手段によって混色した白色光を出射する照明装置であり、もう一つ目は、波長の違いに応じて選択的に透過、反射をする波長選択透過反射面を有するプレートを用いた混色手段によって混色した白色光を出射する照明装置である。

【0124】

まず、図 14 を用いて、実施例 2 として、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段に、2 つのビームスプリッタプリズムを用いた照明装置 61 の構成について説明をする。

## 【0125】

## {実施例2}

図14に示すように、照明装置61は、発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62Bと、発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62Bの発光面側に、それぞれ設けられた集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bと、三角プリズム64, 65と、ビームスプリッタプリズム66, 67と、2分の1波長板68とを備えている。

## 【0126】

三角プリズム64, 65は、集光レンズ63R, 63Bの光出射面側に配され、ビームスプリッタプリズム66, 67は、集光レンズ63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>の光出射面側に配される。

## 【0127】

なお、発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62B、集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bは、個々に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード62、集光レンズ63と呼ぶ。

## 【0128】

三角プリズム64と、ビームスプリッタプリズム66とは、密着しないように空気層Airを介して配されている。また、三角プリズム65、ビームスプリッタプリズム67も、密着しないように空気層Airを介して配されている。図14においては、この空気層Airを誇張して示しているが、導光層する光の損失を最小とするために、実際はマイクロオーダーの層となっている。この空気層Airは、例えば、直径が0.5μm程度のプラスチック製のビーズを、三角プリズム64と、ビームスプリッタプリズム66との間、三角プリズム65と、ビームスプリッタプリズム67との間にそれぞれ配することで形成することができる。

## 【0129】

また、2分の1波長板68は、ビームスプリッタプリズム66と、ビームスプリッタプリズム67との間に、ビームスプリッタプリズム66又はビームスプリッタプリズム67のいずれかに備え付ける。なお、図14では、この2分の1波長板68を、ビームスプリッタプリズム67側に備え付けるようにしている。また、図14に示すように、2分の1波長板68が備え付けられたビームスプリッタプリズム67と、ビームスプリッタプリズム68とも、密着しないように空気層Airを介して配される。

## 【0130】

このように配される三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67は、発光ダイオード62で発光された光を、集光レンズ63を介して入射し、混色して白色光を得る混色手段である。

## 【0131】

なお、三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67を配する際に設ける空気層Airの効果については、図1に示す照明装置21において、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26との間に設ける空気層Airの効果について説明した理由と全く同じであるため説明を省略する。

## 【0132】

発光ダイオード62R, 62Bは、それぞれ赤色、青色を示す波長域の光を発光する。また、発光ダイオード62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>は、どちらも緑色を示す波長域の光を発光する。

## 【0133】

発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム (High-Dome) 型、ロードーム (Low-Dome) 型、フラット (Flat) 型などの発光ダイオードを使用することができる。

## 【0134】

以下に、一例として、照明装置61に使用する発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62



G<sub>2</sub>, 62Bの仕様を示す。

【0135】

発光ダイオード62R: 赤色(発光色)、625nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、1W(消費電力)

発光ダイオード62G<sub>1</sub>: 緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード62G<sub>2</sub>: 緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード62B: ロイヤルブルー(発光色)、455nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

【0136】

集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bは、発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62Bから発光された赤色、緑色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、三角プリズム64、ビームスプリッタプリズム66, 67、三角プリズム65に入射させる。発光ダイオード62R, 62G<sub>1</sub>, 62G<sub>2</sub>, 62Bで発光された赤色、緑色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bから出射される。

【0137】

この集光レンズ63が、発光ダイオード62で発光された発散光を平行光とすることで、後段の三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記プリズム外に漏れ出てしまう光を抑制することができる。したがって、発光ダイオード62で発光された光の光利用効率を向上させることが可能となる。

【0138】

集光レンズ63は、球面レンズ或いは非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスを用いることができる。

【0139】

集光レンズ63の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ63の表面に、MgF<sub>2</sub>による単層の反射防止コート、或いは、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

【0140】

図15に示すように集光レンズ63R, 63G<sub>1</sub>, 63G<sub>2</sub>, 63Bの光入射面側には、それぞれフレネルレンズ69R, 69G<sub>1</sub>, 69G<sub>2</sub>, 69Bを、各集光レンズ63と一体構成させるように配することもできる。なお、フレネルレンズ69R, 69G<sub>1</sub>, 69G<sub>2</sub>, 69Bは、個々に区別する必要がある場合は、総称して、フレネルレンズ69と呼ぶ。

【0141】

フレネルレンズ69は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を用いて射出成形される。図15に示すように、このフレネルレンズ69を、集光レンズ63の前段に配することで、集光レンズ63の機能、つまり発散光がコーリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

【0142】

フレネルレンズ69は、集光レンズ63が、球面レンズ或いは非球面レンズどちらの場合であっても図15に示すように用いることができる。集光レンズ63を非球面レンズとし、フレネルレンズ69を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。



## 【0143】

このように、フレネルレンズ69を、集光レンズ63と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ63の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。フレネルレンズ69と、集光レンズ63とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ63を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ63を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

## 【0144】

また、フレネルレンズ69にも、集光レンズ63と同様に反射防止膜（ARコート）を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

## 【0145】

また、集光レンズ63は、光入射面がフレネルレンズ69となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ69のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

## 【0146】

再び、図14に戻り、照明装置61の構成の説明を続ける。三角プリズム64、65は、底辺を直角二等辺三角形とする直角プリズムであり、集光レンズ63R、63Bの出射面側にそれぞれ設けられている。三角プリズム64、65のそれぞれの斜面64b、65bには、反射膜が形成されており、光入射面64a、65aから入射された光を反射又は全反射して光出射面64c、65cに導く。

## 【0147】

例えば、斜面64b、65bに、アルミニウム又は銀などを蒸着することで反射膜を形成することができる。斜面64b、65bに銀を蒸着した場合は、蒸着した銀の酸化を防止するためにSiO<sub>2</sub>などの保護膜を蒸着する。

## 【0148】

ビームスプリッタプリズム66、67は、それぞれ集光レンズ63G<sub>1</sub>、63G<sub>2</sub>の光出射面側に設けられた立方体のプリズムである。

## 【0149】

ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62G<sub>1</sub>で発光される緑色光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Bで発光される青色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過する第1の透過反射面66Bと、発光ダイオード62G<sub>1</sub>で発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Rで発光される赤色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第2の振動面で振動する直線偏光を透過する第2の透過反射面66RとがX字状にクロスするように形成されている。

## 【0150】

本発明の実施の形態では、説明のため便宜上、第1の振動面で振動する直線偏光をS型の直線偏光、S偏光とし、第2の振動面で振動する直線偏光をP型の直線偏光、P偏光とする。

## 【0151】

第1の透過反射面66Bと、第2の透過反射面66Rとは、発光ダイオード62G<sub>1</sub>で発光される緑色光のそれぞれ直交する直線偏光であるS偏光及びP偏光をどちらも透過する。

## 【0152】

ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62G<sub>2</sub>で発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Rで発光される赤色光のS偏光を反射し、P偏光を透過する第1の透過反射面67Rと、発光ダイオード62G<sub>2</sub>で発光される緑色光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Bで発光される青色光のS偏光を反射し、P偏光を透過する第2の透過反射面67BとがX字状にクロスするように形成さ

れている。

【0153】

第1の透過反射面67Rと、第2の透過反射面67Bとは、発光ダイオード62G<sub>2</sub>で発光される緑色光のそれぞれ直交する直線偏光であるS偏光及びP偏光をどちらも透過する。

【0154】

このビームスプリッタプリズム66の第1の透過反射面66B、第2の透過反射面66R、ビームスプリッタ67の第1の透過反射面67R、第2の透過反射面67Bは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード62の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで、透過及び反射させる波長帯域を、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

【0155】

これにより、各発光ダイオード62から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置61から出射する白色光の色純度を高めることができる。

【0156】

なお、各発光ダイオード62の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置61では、ビームスプリッタプリズム66の第1の透過反射面66B、第2の透過反射面66R、ビームスプリッタ67の第1の透過反射面67R、第2の透過反射面67Bを形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード62に、特性にバラつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

【0157】

また、ビームスプリッタプリズム66、67の表面には、反射防止膜（ARコート）、例えば、誘電体多層膜によるマルチコートをコーティングし、反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0158】

2分の1波長板68は、ビームスプリッタプリズム66の第2の透過反射面66Rで透過された赤色光のP偏光を、P偏光と垂直な振動面で振動する直線偏光であるS偏光に変換する。また、2分の1波長板68は、ビームスプリッタ67の第1の透過反射面67Bで透過された青色光のP偏光をS偏光に変換する。

【0159】

ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62G<sub>1</sub>で発光され、集光レンズ63G<sub>1</sub>を介して入射された緑色光を、第1の透過反射面66B及び第2の透過反射面66Rで透過させる。

【0160】

また、ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62Rで発光され、集光レンズ63R、三角プリズム64を介して入射された赤色光のS偏光を、第2の透過反射面66Rで反射させる。

【0161】

さらに、ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62Bで発光され、集光レンズ63B、三角プリズム65、ビームスプリッタ67、2分の1波長板68を介して入射された青色光のS偏光を、第1の透過反射面66Bで反射させることで、緑色光、赤色光のS偏光、青色光のS偏光を混色した白色光を生成し、出射する。

【0162】

ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62G<sub>2</sub>で発光され、集光レンズ63G<sub>2</sub>を介して入射された緑色光を、第1の透過反射面67R及び第2の透過反射面67Bで透過させる。

【0163】

また、ビームスプリッタプリズム 67 は、発光ダイオード 62B で発光され、集光レンズ 63B、三角プリズム 65 を介して入射された青色光の S 偏光を、第 2 の透過反射面 67B で反射させる。

【0164】

さらに、ビームスプリッタプリズム 67 は、発光ダイオード 62R で発光され、集光レンズ 63R、三角プリズム 64、ビームスプリッタ 66、2 分の 1 波長板 68 を介して入射された赤色光の S 偏光を、第 1 の透過反射面 67R で反射させることで、緑色光、青色光の S 偏光、赤色光の S 偏光を混色した白色光を生成し、出射する。

【0165】

このような照明装置 61 においても、図 5 乃至図 8 を用いて説明した、照明装置 21 を導光板 10 の厚さに適合させる光学素子 31, 32, 33 又は 34 を用いることができる。照明装置 61 は、白色光を第 1 のビームスプリッタプリズム 66 と、第 2 のビームスプリッタプリズム 67 から出射するため、それぞれに光学素子 31, 32, 33 又は 34 のいずれか与えるようにしてもよい。また、第 1 のビームスプリッタプリズム 66、第 2 のビームスプリッタプリズム 67 の白色光出射面を 1 つと考え、これに対応した光学素子 31, 32, 33 又は 34 を用いるようにしてもよい。

【0166】

このように、照明装置 61 が、光学素子 31, 32, 33 又は 34 を備えることで、導光板 10 の光出射面 12 から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

【0167】

続いて、図 16 を用いて、実施例 3 として、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に音色する混色手段に、波長選択透過反射面を有するプレートを用いた照明装置 71 の構成について説明をする。

【0168】

{実施例 3}

図 16 に示すように、照明装置 71 は、発光ダイオード 72R, 72G, 72B と、発光ダイオード 72R, 72G, 72B の発光面側にそれぞれ設けられた集光レンズ 73R, 73G, 73B と、集光レンズ 73R, 73G, 73B の光出射面側にそれぞれ設けられた平板状の反射ミラー 74、平板状のビームスプリッタプレート 75, 76 と、平板状の反射ミラー 77, 78 と、平板状の光学プレート 79 とを備えている。

【0169】

なお、発光ダイオード 72R, 72G, 72B、集光レンズ 73R, 73G, 73B は、個別に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード 72、集光レンズ 73 と呼ぶ。

【0170】

反射ミラー 74、ビームスプリッタプレート 75、ビームスプリッタプレート 76 は、それぞれ、集光レンズ 73R, 73G, 73B の後段に、集光レンズ 73R, 73G, 73B の光軸に対して、それぞれの主面が 45 度の傾きをなすように配される。図 16 に示すように反射ミラー 74 と、ビームスプリッタプレート 75 と、ビームスプリッタプレート 76 とは、上述の傾きを保ちながら互いに平行に配されることになる。

【0171】

反射ミラー 77 は、反射面 77a が集光レンズ 73 方向を向き、反射プレート 74 と 135 度、ビームスプリッタプレート 75 と 45 度の傾きをなすように配される。

【0172】

また、反射ミラー 78 は、反射面 78a が、集光レンズ 73B の光軸と垂直となるように、ビームスプリッタプレート 76 方向を向き、ビームスプリッタプレート 76 と 45 度の傾きをなすように配される。

【0173】

光学プレート 79 は、光学面 79a が集光レンズ 73 方向を向き、ビームスプリッタ

レート75と135度、ビームスプリッタプレート76と45度の傾きをなすように配される。

#### 【0174】

発光ダイオード72R, 72G, 72Bは、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード72R, 72G, 72Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム (High-Dome) 型、ロードーム (Low-Dome) 型、フラット (Flat) 型などの発光ダイオードを使用することができる。

#### 【0175】

以下に、一例として、照明装置71に使用する発光ダイオード72R, 72G, 72Bの仕様を示す。

#### 【0176】

発光ダイオード72R: 赤色 (発光色)、625nm (中心波長)、Flat型 (形状)、1W (消費電力)

発光ダイオード72G: 緑色 (発光色)、530nm (中心波長)、Flat型 (形状)、3W (消費電力)

発光ダイオード72B: ロイヤルブルー (発光色)、455nm (中心波長)、Flat型 (形状)、1W (消費電力)

#### 【0177】

集光レンズ73R, 73G, 73Bは、発光ダイオード72R, 72G, 72Bから発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、反射ミラー74、ビームスプリッタプレート75、ビームスプリッタプレート76に入射させる。発光ダイオード72R, 72G, 72Bで発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ73R, 73G, 73Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ73R, 73G, 73Bから出射される。

#### 【0178】

この集光レンズ73が、発光ダイオード72で発光された発散光を平行光とすることで、後段の反射ミラー74、ビームスプリッタプレート75、ビームスプリッタプレート76で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記ミラー及びプレートから漏れ出てしまう光を抑制させることができる。したがって、発光ダイオード72で発光された光の利用効率を向上させることが可能となる。

#### 【0179】

集光レンズ73は、球面レンズ或いは非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7 (商品名: SCHOTT社)、NBFD13 (商品名: HOYA社)、SF1 (商品名: SCHOTT社) といった光学ガラスを用いることができる。

#### 【0180】

集光レンズ73の表面には、反射防止膜 (ARコート) をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ73の表面に、 $MgF_2$  による単層の反射防止コート、或いは、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

#### 【0181】

図17に示すように集光レンズ73R, 73G, 73Bの光入射面側には、それぞれフレネルレンズ80R, 80G, 80Bを、各集光レンズ73と一体構成させるように配することもできる。なお、フレネルレンズ80R, 80G, 80Bは、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ80と呼ぶ。

#### 【0182】

フレネルレンズ80は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を用いて射出成形される。図17に示すように、このフレネルレンズ80を

、集光レンズ73の前段に配することで、集光レンズ73の機能、つまり発散光がコーリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

【0183】

フレネルレンズ80は、集光レンズ73が、球面レンズ或いは非球面レンズどちらの場合であっても図17に示すように用いることができる。集光レンズ73を非球面レンズとし、フレネルレンズ80を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

【0184】

このように、フレネルレンズ80を、集光レンズ73と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ73の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。フレネルレンズ80と、集光レンズ73とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ73を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ73を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

【0185】

また、フレネルレンズ80にも、集光レンズ73と同様に反射防止膜（ARコート）を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0186】

また、集光レンズ73は、光入射面がフレネルレンズ80となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ80のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

【0187】

再び、図16に戻り、照明装置71の構成の説明を続ける。反射ミラー74は、例えば、白板ガラスなどで形成されたプレート状の基板上に、反射膜を形成することでなる反射面74aを備えている。反射ミラー74は、上述したように集光レンズ73Rの出射面側に、集光レンズ73Rの光軸に対して、主面である反射面74aが45度の傾きをなすように配されている。

【0188】

反射ミラー74の反射面74aには、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面74aに銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するためにSiO<sub>2</sub>などの保護膜を蒸着する。また、反射面74aは、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

【0189】

反射ミラー74の反射面74aは、集光レンズ73Rから出射された赤色光を反射又は全反射して、ビームスプリッタプレート75に出射する。

【0190】

ビームスプリッタプレート75、76は、上述したようにそれぞれ集光レンズ73G、73Bの光出射面側に、集光レンズ73G、73Bの光軸に対して、主面が45度の傾きをなすように配されている。

【0191】

ビームスプリッタプレート75は、発光ダイオード72Rで発光され、集光レンズ73Rを介し、反射ミラー74で反射された赤色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面75aと、波長選択透過面75aを透過した上記赤色光を、さらに透過させ、発光ダイオード72Gで発光され、集光レンズ73Gを介して入射された緑色光の波長帯域の可視光を反射する波長選択透過反射面75bとを備えている。

【0192】

ビームスプリッタプレート76は、発光ダイオード72Bで発光され、集光レンズ73Bを介して入射された青色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面76aと、波長選択透過面76aを介して透過した上記青色光を、さらに透過させ、ビームスプリッ

タプレート 75 から出射された、上記発光ダイオード 72 R、72 G で発光された赤色光、緑色光とを反射させる波長選択透過反射面 76 b とを備えている。

【0193】

この、ビームスプリッタプレート 75 の波長選択透過面 75 a、波長選択透過反射面 75 b、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過面 76 a、波長選択透過反射面 76 b は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード 72 の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで透過又は反射させる波長帯域、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

【0194】

これにより、各発光ダイオード 72 から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置 71 から出射する白色光の色純度を高めることができる。

【0195】

なお、各発光ダイオード 72 の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置 71 では、ビームスプリッタプレート 75 の波長選択透過面 75 a、波長選択透過反射面 75 b、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過面 76 a、波長選択透過反射面 76 b を形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード 72 に、特性にバラツキのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

【0196】

このように、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過面 76 a で青色光が透過され、波長選択透過反射面 76 b で赤色光、緑色光が反射されることで、この青色光、赤色光、緑色光は白色光に混色されることになる。

【0197】

反射ミラー 77、78 は、例えば、板金などで形成されたプレート状の基板上に、それぞれ反射膜を形成することでなる反射面 77 a、78 a を備えている。

【0198】

反射ミラー 77 は、集光レンズ 73 R から出射された赤色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、反射ミラー 74 の反射面 74 a に入射しなかった光、さらには、反射ミラー 74 の反射面 74 a で反射されたがビームスプリッタプレート 75 に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート 75 の波長選択透過面 75 a に入射させる。

【0199】

反射ミラー 78 は、集光レンズ 73 B から出射された青色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、ビームスプリッタプレート 76 に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過面 76 a に入射させる。

【0200】

反射ミラー 77、78 の反射面 77 a、78 a には、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面 77 a、78 a に銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するために  $\text{SiO}_2$  などの保護膜を蒸着する。また、反射面 77 a は、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

【0201】

光学プレート 79 は、例えば、光学ガラスや、ポリメタクリル酸メチル (PMMA) といったアクリル樹脂などで形成されたプレート状の基板上に、光学薄膜を形成することでなる光学面 79 a を備えている。光学面 79 a は、当該光学面 79 a に入射された光の入射角に応じて、入射光を透過させるのか、あるいは入射光を反射させるのかが決まる入射

角依存性を有している。光学面 79a は、当該光学面 79a へ入射する光の入射角が所定の値より大きい場合に、入射した光を反射し、それ以外の場合に透過する。

【0202】

例えば、ビームスプリッタプレート 76 から出射される、赤色光、緑色光、青色光が混色されることで得られる白色光は、入射角 0 度及びその近傍の角度にて光学面 79a に入射することになる。光学プレート 79 の光学面 79a は、これらの白色光を透過して、出射させる。

【0203】

一方、ビームスプリッタプレート 75 を透過した赤色光、ビームスプリッタプレート 75 で反射された緑色光のうち発散傾向で出射された光は、光学プレート 79 の光学面 79a に、上述した白色光よりも大きな入射角で入射することになる。光学プレート 79 の光学面 79a は、これらの赤色光、緑色光を反射して、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過反射面 76b に入射させる。

【0204】

光学プレート 79 の光学面 79a で反射され、ビームスプリッタプレート 76 の波長選択透過反射面 76b に入射した赤色光、緑色光は反射され、波長選択透過面 76a を透過した青色光と混色されて白色光となる。

【0205】

このように、入射角によって透過又は反射させる光学プレート 79 の光学面 79a は、ビームスプリッタプレート 76 から漏れ出てしまう赤色光、緑色光の成分を有効利用するため、発光ダイオード 72 から発光される光の利用効率を向上させることを可能とする。

【0206】

光学プレート 79 の光学面 79a は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。また、光学プレート 79 の光学面 79a には、反射防止膜 (AR コート) を施し、表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0207】

ビームスプリッタプレート 75 は、発光ダイオード 72R で発光され、集光レンズ 73、反射ミラー 74 を介して入射された赤色光を波長選択透過面 75a 及び波長選択透過反射面 75b で透過させる。

【0208】

また、ビームスプリッタプレート 75 は、発光ダイオード 72G で発光され、集光レンズ 73G を介して入射された緑色光を波長選択透過反射面 75b で反射させる。

【0209】

ビームスプリッタプレート 76 は、発光ダイオード 72B で発光され、集光レンズ 73B を介して入射された青色光を波長選択透過面 76a 及び波長選択透過反射面 76b で透過させ、ビームスプリッタプレート 75 で透過された赤色光、反射された緑色光を波長選択透過反射面 76b で反射させることで、青色光、赤色光、緑色光を混色した白色光を生成し、出射する。

【0210】

このような照明装置 71 においても、図 5 乃至図 8 を用いて説明した、照明装置 21 を導光板 10 の厚さに適合させる光学素子 31, 32, 33 又は 34 を用いることができる。

照明装置 71 においては、光学素子 31, 32, 33 又は 34 は、光学プレート 79 の後段に設けられることになる。

【0211】

このように、照明装置 71 が、光学素子 31, 32, 33 又は 34 を備えることで、導光板 10 の光出射面 12 から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

【0212】



照明装置 71 は、照明装置 21、照明装置 61 のように高価な光学部材であるプリズム類を使用していないため、もっとも安価に構成できる照明装置である。例えば、光の利用効率が高く、且つ、低コストで照明装置を作製するには、図 17 に示すように、集光レンズ 73 と、フレネルレンズ 80 とを用いた照明装置 71 とするとよい。

#### 【0213】

上述したように、照明装置 71 は、フレネルレンズ 80 を使用することで、集光レンズを形成する材料を安価なポリカーボネート樹脂とすることができるため、非常に低価格で作製することができる。

#### 【0214】

また、図 16、図 17 を用いて説明した、照明装置 71 は、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段として、波長選択透過反射面を有するプレートを用いているが、同じように、波長選択透過反射面を有するプレートを用いて図 18 に示す照明装置 81 のような構成とすることもできる。以下に、実施例 4 として、この照明装置 81 の構成について説明をする。

#### 【0215】

##### {実施例 4}

図 18 に示すように、照明装置は、発光ダイオード 82 R、82 G、82 B と、発光ダイオード 82 R、82 G、82 B の発光面側にそれぞれ設けられた集光レンズ 83 R、83 G、83 B と、集光レンズ 83 R、83 G、83 B の光出射面側に設けられた光学プレート 84 と、上記光学プレート 84 を介して、集光レンズ 83 R、83 G、83 B の光出射面側にそれぞれ設けられた平板状の反射ミラー 85 と、平板状のビームスプリッタプレート 86、87 と、平板状の反射ミラー 88、89 と、平板状の光学プレート 90 とを備えている。

#### 【0216】

なお、発光ダイオード 82 R、82 G、82 B、集光レンズ 83 R、83 G、83 B は、個別に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード 82、集光レンズ 83 と呼ぶ。

#### 【0217】

反射ミラー 85、ビームスプリッタプレート 86、ビームスプリッタプレート 87 は、それぞれ光学プレート 84 を介して、集光レンズ 83 R、83 G、83 B の後段に、集光レンズ 83 R、83 G、83 B の光軸に対して、それぞれの主面が 45 度の傾きをなすように配される。図 18 に示すように反射ミラー 85 と、ビームスプリッタプレート 86 と、ビームスプリッタプレート 87 とは、上述の傾きを保ちながら互いに平行に配されることになる。

#### 【0218】

反射ミラー 88 は、反射面 88 a が集光レンズ 83 方向を向き、反射プレート 85 と 135 度、ビームスプリッタプレート 86 と 45 度の傾きをなすように配される。反射ミラー 88 は、照明装置 71 が備える反射ミラー 77 よりも大きな形状であり、集光レンズ 83 R を覆う程度の面積を有している。

#### 【0219】

また、反射ミラー 89 は、反射面 89 a が、集光レンズ 83 B の光軸と垂直となるように、ビームスプリッタプレート 87 方向を向き、ビームスプリッタプレート 87 と 45 度の傾きをなすように配される。

#### 【0220】

光学プレート 90 は、光学面 90 a が集光レンズ 83 方向を向き、ビームスプリッタプレート 86 と 135 度、ビームスプリッタプレート 87 と 45 度の傾きをなすように配される。

#### 【0221】

発光ダイオード 82 R、82 G、82 B は、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード 82 R、82 G、82 B として使用できる発光ダイオード

は、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム (High-Dome) 型、ロードーム (Low-Dome) 型、フラット (Flat) 型などの発光ダイオードを使用することができる。

#### 【0222】

以下に、一例として、照明装置 81 に使用する発光ダイオード 82R, 82G, 82B の仕様を示す。

#### 【0223】

発光ダイオード 82R: 赤色 (発光色)、625nm (中心波長)、Low-Dome 型 (形状)、1W (消費電力)

発光ダイオード 82G: 緑色 (発光色)、530nm (中心波長)、Low-Dome 型 (形状)、3W (消費電力)

発光ダイオード 82B: ロイヤルブルー (発光色)、455nm (中心波長)、Low-Dome 型 (形状)、1W (消費電力)

#### 【0224】

集光レンズ 83R, 83G, 83B は、発光ダイオード 82R, 82G, 82B から発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、光学プレート 84 を介して、反射ミラー 85、ビームスプリッタプレート 86、ビームスプリッタプレート 87 に入射させる。

#### 【0225】

発光ダイオード 82R, 82G, 82B で発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ 83R, 83G, 83B によって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ 83R, 83G, 83B から出射される。

#### 【0226】

この集光レンズ 83 が、発光ダイオード 82 で発光された発散光を平行光とすることで、後段の反射ミラー 85、ビームスプリッタプレート 86、ビームスプリッタプレート 87 で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記ミラー及びプレートから漏れ出てしまう光を抑制させることができる。したがって、発光ダイオード 82 で発光された光の利用効率を向上させることが可能となる。

#### 【0227】

集光レンズ 83 は、球面レンズ或いは非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7 (商品名: SCHOTT 社)、NBFD13 (商品名: HOYA 社)、SF1 (商品名: SCHOTT 社) といった光学ガラスを用いることができる。

#### 【0228】

集光レンズ 83 の表面には、反射防止膜 (AR コート) をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ 83 の表面に、 $MgF_2$  による単層の反射防止コート、或いは、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

#### 【0229】

また、図 18 に示すように、集光レンズ 83R, 83G, 83B の光入射面側に、それぞれフレネルレンズ 93R, 93G, 93B を形成することもできる。フレネルレンズ 93 は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズである。なお、フレネルレンズ 93R, 93G, 93B は、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ 93 と呼ぶ。

#### 【0230】

図 18 に示すように、このフレネルレンズ 93 を、集光レンズ 83 の光入射面に形成することで、集光レンズ 83 の機能、つまり発散光がコリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

#### 【0231】

集光レンズ 83 の光入射面に形成するフレネルレンズ 93 は、集光レンズ 83 が、球面

レンズ或いは非球面レンズどちらの場合であっても図18に示すように形成することができる。また、フレネルレンズ93のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

【0232】

集光レンズ83を非球面レンズとし、光入射面側にフレネルレンズ93を形成する場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

【0233】

このように、集光レンズ83の光入射面側にフレネルレンズ93を形成すると、集光レンズ83の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。光入射面側にフレネルレンズ93が形成されている場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ83を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ83を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

【0234】

また、フレネルレンズ93にも、反射防止膜（ARコート）を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0235】

反射ミラー85は、例えば、白板ガラスなどで形成されたプレート状の基板の上に、反射膜を形成することでなる反射面85aを備えている。反射ミラー85は、上述したように集光レンズ83Rの出射面側に、集光レンズ83Rの光軸に対して、主面である反射面85aが45度の傾きをなすように配されている。

【0236】

反射ミラー85の反射面85aには、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面85aに銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するためにSiO<sub>2</sub>などの保護膜を蒸着する。また、反射面85aは、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

【0237】

また、上述したように配置させても自立できる程度の厚み、例えば、200μm～300μm程度の厚さの透明フィルム上に、上述した反射膜を蒸着して反射ミラー85を形成することもできる。

【0238】

さらに、また、上述したいずれの場合においても、蒸着した金属反射膜の反射率を高めるために、金属反射膜上に増反射膜を蒸着するようにしてもよい。

【0239】

反射ミラー85の反射面85aは、集光レンズ83Rから出射された赤色光を反射又は全反射して、ビームスプリッタプレート86に出射する。

【0240】

ビームスプリッタプレート86、87は、上述したようにそれぞれ集光レンズ83G、83Bの光出射面側に、集光レンズ83G、83Bの光軸に対して、主面が45度の傾きをなすように配されている。

【0241】

ビームスプリッタプレート86は、発光ダイオード82Rで発光され、集光レンズ83Rを介し、反射ミラー85で反射された赤色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面86aと、波長選択透過面86aを透過した上記赤色光を、さらに透過させ、発光ダイオード82Gで発光され、集光レンズ83Gを介して入射された緑色光の波長帯域の可視光を反射する波長選択透過反射面86bとを備えている。

【0242】

ビームスプリッタプレート87は、発光ダイオード82Bで発光され、集光レンズ83Bを介して入射された青色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面87aと、

波長選択透過面 87a を介して透過した上記青色光を、さらに透過させ、ビームスプリッタプレート 86 から出射された、上記発光ダイオード 82R、82G で発光された赤色光、緑色光とを反射させる波長選択透過反射面 87b とを備えている。

【0243】

この、ビームスプリッタ 86 の波長選択透過面 86a、波長選択透過反射面 86b、ビームスプリッタ 87 の波長選択透過面 87a、波長選択透過反射面 87b は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード 82 の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで透過又は反射させる波長帯域、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

【0244】

これにより、各発光ダイオード 82 から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置 81 から出射する白色光の色純度を高めることができる。

【0245】

なお、各発光ダイオード 82 の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置 81 では、ビームスプリッタプレート 86 の波長選択透過面 86a、波長選択透過反射面 86b、ビームスプリッタプレート 87 の波長選択透過面 87a、波長選択透過反射面 87b を形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード 82 に、特性にバラつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

【0246】

このように、ビームスプリッタ 87 の波長選択透過面 87a で青色光が透過され、波長選択透過反射面 87b で赤色光、緑色光が反射されることで、この青色光、赤色光、緑色光は白色光に混色されることになる。

【0247】

反射ミラー 88 は、例えば、板金などで形成されたプレート状の基板の上に、反射膜を形成することでなる反射面 88a、88b を備えている。

【0248】

反射ミラー 88 は、反射面 88a によって、集光レンズ 83R から出射された赤色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、反射ミラー 85 の反射面 85a に入射しなかった光、さらには、反射ミラー 85 の反射面 85a で反射されたがビームスプリッタプレート 86 に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート 86 の波長選択透過面 86a に入射させる。

【0249】

反射ミラー 88 の反射面 88b は、照明装置 81 を、導光板 10 に組み付けた際に、導光板 10 の光入射面 11A 又は 11B 側に配置されることになる。この反射面 88b は、図 10 で説明した、導光板 10 の光入射面 11A 又は 11B に形成する反射領域 6 と同じ効果を与えることができる。

【0250】

つまり、反射面 88b は、導光板 10 に入射し、導光された白色光のうち、未だ光出射面 12 から出射されていない光が、導光板 10 外へ漏れ出ることを反射によって抑制し、発光ダイオード 82 で発光された光の利用効率を大幅に向上させることができる。

【0251】

反射ミラー 89 は、例えば、板金などで形成されたプレート状の基板の上に、それぞれ反射膜を形成することでなる反射面 89a を備えている。

【0252】

反射ミラー 89 は、集光レンズ 83B から出射された青色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、ビームスプリッタプレート 87 に入射されなかった光を反射して、

ビームスプリッタプレート 87 の波長選択透過面 87a に入射させる。

【0253】

反射ミラー 88, 89 の反射面 88a, 88b, 89a には、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面 88a, 88b, 89a に銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するために  $\text{SiO}_2$  などの保護膜を蒸着する。また、反射面 88a, 88b, 89a は、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

【0254】

光学プレート 90 は、例えば、光学ガラスや、ポリメタクリル酸メチル (PMMA) といったアクリル樹脂などで形成されたプレート状の基板の上に、光学薄膜を形成することでなる光学面 90a を備えている。光学面 90a は、当該光学面 90a に入射された光の入射角に応じて、入射光を透過させるのか、あるいは入射光を反射させるのかが決まる入射角依存性を有している。光学面 90a は、当該光学面 90a へ入射する光の入射角が所定の値より大きい場合に、入射した光を反射し、それ以外の場合に透過する。

【0255】

例えば、ビームスプリッタプレート 87 から出射される、赤色光、緑色光、青色光が混色されることで得られる白色光は、入射角 0 度及びその近傍の角度にて光学面 90a に入射することになる。光学プレート 90 の光学面 90a は、これらの白色光を透過して、出射させる。

【0256】

一方、ビームスプリッタプレート 86 を透過した赤色光、ビームスプリッタプレート 86 を反射した緑色光のうち発散傾向で出射された光は、光学プレート 90 の光学面 90a に、上述した白色光よりも大きな入射角で入射することになる。光学プレート 90 の光学面 90a は、これらの赤色光、緑色光を反射して、ビームスプリッタプレート 87 の波長選択透過反射面 87b に入射させる。

【0257】

光学プレート 90 の光学面 90a で反射され、ビームスプリッタプレート 87 の波長選択透過反射面 87b に入射した赤色光、緑色光は反射され、波長選択透過面 87a を透過した青色光と混色されて白色光となる。

【0258】

このように、入射角によって透過又は反射させる光学プレート 90 の光学面 90a は、ビームスプリッタプレート 87 から漏れ出てしまう赤色光、緑色光の成分を有効利用するため、発光ダイオード 82 から発光される光の利用効率を向上させることを可能とする。

【0259】

光学プレート 90 の光学面 90a は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。また、光学プレート 90 の光学面 90a には、反射防止膜 (AR コート) を施し、表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

【0260】

光学プレート 90 の光出射面 90b には、図 10, 11 で説明した導光板 10 の光入射面 11A 又は 11B に形成する拡散領域 5 を、同じ様に形成することができる。この照明装置 81 の拡散領域は、例えば、光出射面 90b に第 1 のプリズムシート 91 と、第 2 のプリズムシート 92 とを貼り付けることで形成され、混色された白色光を、導光板 10 の面方向に拡散させる拡散効果を与えることができる。本発明では、このようなシート類の組み合わせに限定されるものではなく、上述した拡散効果が得られれば、どのようなシートを単独或いは組み合わせて用いてもよい。

【0261】

第 1 のプリズムシート 91、第 2 のプリズムシート 93 としては、例えば、BEFF シ

リーズ（商品名：住友 3M 社）、RBEFF シリーズ（商品名：住友 3M 社）、DBEFF シリーズ（商品名：住友 3M 社）などといった輝度上昇フィルムが使用可能である。

【0262】

ビームスプリッタプレート 86 は、発光ダイオード 82R で発光され、集光レンズ 83、光学プレート 84、反射ミラー 85 を介して入射された赤色光を波長選択透過面 86a 及び波長選択透過反射面 86b で透過させる。

【0263】

また、ビームスプリッタプレート 86 は、発光ダイオード 82G で発光され、集光レンズ 83G、光学プレート 84 を介して入射された緑色光を波長選択透過反射面 86b で反射させる。

【0264】

ビームスプリッタプレート 87 は、発光ダイオード 82B で発光され、集光レンズ 83B、光学プレート 84 を介して入射された青色光を波長選択透過面 87a 及び波長選択透過反射面 87b で透過させ、ビームスプリッタプレート 86 で透過された赤色光、緑色光を波長選択透過反射面 87b で反射させることで、青色光、赤色光、緑色光を混色した白色光を生成し、出射する。

【0265】

このような照明装置 81 においても、図 5 乃至図 8 を用いて説明した、照明装置 21 を導光板 10 の厚さに適合させる光学素子 31、32、33 又は 34 を用いることができる。

照明装置 81 においては、光学素子 31、32、33 又は 34 は、第 1 のプリズムシート 91、第 2 のプリズムシート 92 が貼り付けられた光学プレート 90 の光出射面 90b の後段に設けられることになる。

【0266】

このように、照明装置 81 が、光学素子 31、32、33 又は 34 を備えることで、導光板 10 の光出射面 12 から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

【0267】

上述したように、図 14 乃至図 18 を用いて説明した照明装置 61、照明装置 71、照明装置 81 と、導光板 10 とを用いてバックライトユニットを構成する場合、照明装置 21 を導光板 10 に対して配置する図 9、図 12、図 13 のいずれの配置レイアウトも適用可能である。このとき、光入射面 11A、光入射面 11B 上に形成する拡散領域 5、反射領域 6、反射面 7 も同様に形成可能であるため、輝度ムラが抑制されて均一な面発光を可能とし、各照明装置が備える発光ダイオードで発光される光の利用効率を大幅に向上させることができる。

【0268】

このような、照明装置 21、61、71 又は 81 を用いてバックライトユニットを構成し、カラーフィルタを備えた液晶表示パネルを照明した場合、CIE 色度図における NTSC (National Television System Committee) 方式の色度範囲の 100～120% 程度を再現することができるため、NTSC よりも色域の広い色空間である sYCC の色再現性範囲に対応することが可能となる。

【0269】

なお、本発明は、上述したような、導光板の側面から光を入射する、いわゆるエッジライト式のバックライトユニットに限定されるものではなく、例えば、導光板を拡散板として、照明装置を直下に配置する直下型のバックライトユニットにも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0270】

【図 1】本発明を実施するための最良の形態として示すバックライトユニットの構成について説明するための図である。

【図 2】同バックライトユニットの縦断面図を示した図である。

【図 3】同バックライトユニットが備える照明装置について説明するための図である。

【図 4】同バックライトユニットが備える照明装置において、フレネルレンズを付加した場合について説明するための図である。

【図 5】照明装置に光学素子を与えた構成について説明するための図であり、(a) は、バックライトユニットの要部正面図、(b) は、バックライトユニットの縦断面図である。

【図 6】照明装置に光学素子を与えた際の効果について説明するために用いる図である。

【図 7】照明装置に与える光学素子を反射ミラーで構成した場合について説明するための図であり、(a) は、バックライトユニットの要部正面図、(b)、(c) は、縦断面図である。

【図 8】照明装置に与える光学素子のさらに別な例について説明するための図であり、(a) は、バックライトユニットの要部正面図、(b) は、縦断面図である。

【図 9】照明装置に光学素子を与えた場合のバックライトユニットを示した図である。

【図 10】導光板の光入射面に形成する拡散領域、反射領域について説明するための図である。

【図 11】導光板の光入射面に形成する拡散領域の効果について説明するための図である。

【図 12】照明装置を導光板に配置してバックライトユニットを構成する際の一例を示した図である。

【図 13】照明装置を導光板に配置してバックライトユニットを構成する際のさらに別な例を示した図である。

【図 14】緑色光を発光する光源を 2 つ用いた照明装置の構成について説明するための図である。

【図 15】同照明装置において、フレネルレンズを付加した場合について説明するための図である。

【図 16】波長選択透過反射板を用いた照明装置の構成について説明するための図である。

【図 17】同照明装置において、フレネルレンズ付加した場合について説明するための図である。

【図 18】波長選択透過反射板を用いた照明装置の別な構成について説明するための図である。

【図 19】従来の技術として示すバックライトユニットの構成を示した図である。

【図 20】同バックライトユニットの縦断面図である。

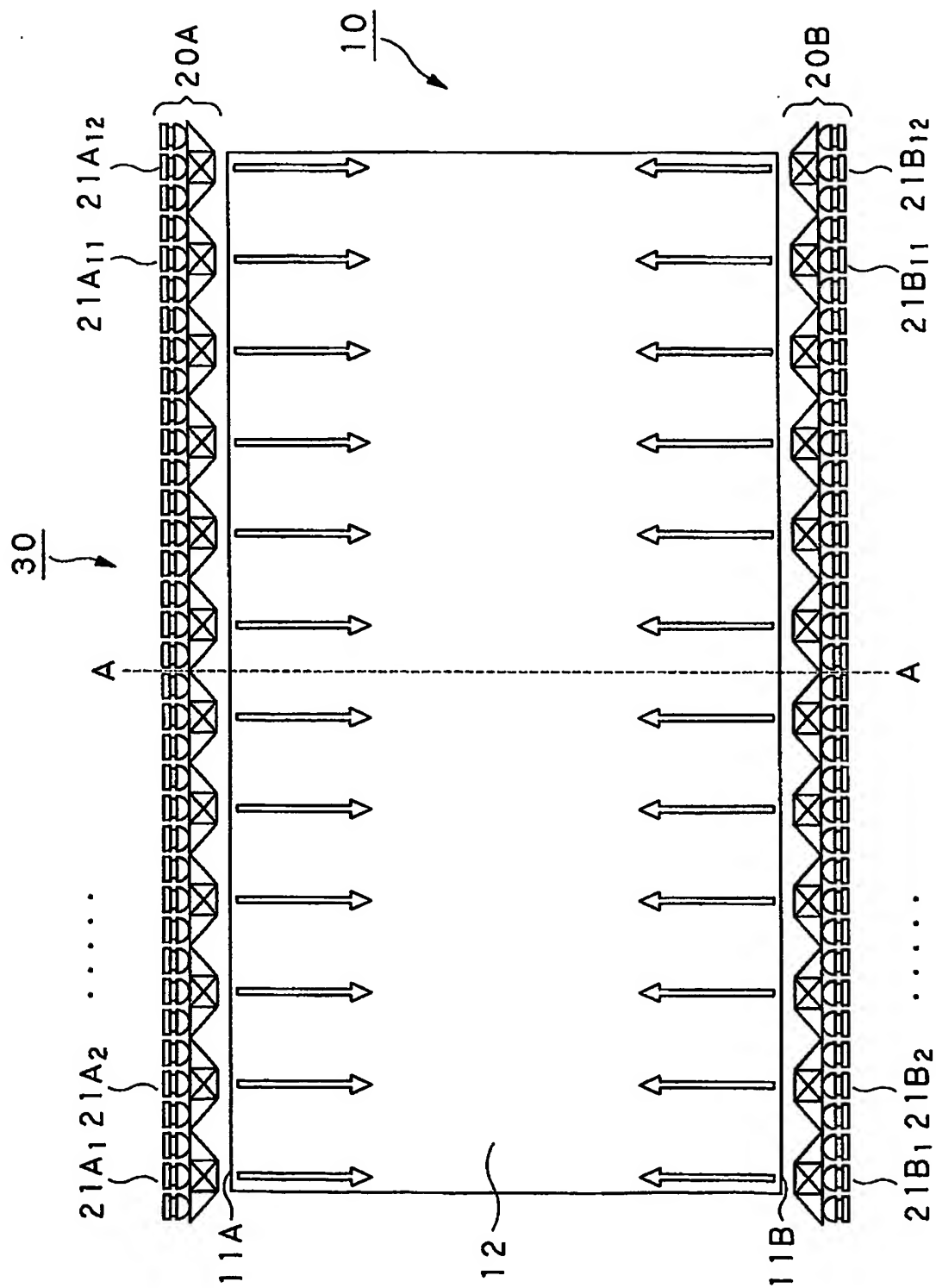
【符号の説明】

【0271】

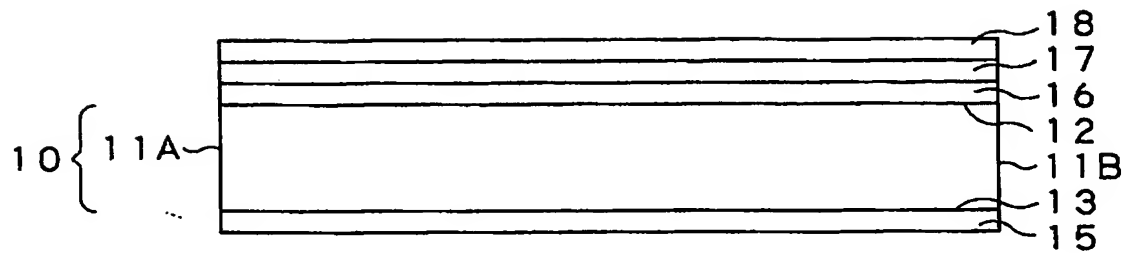
10 導光板、21, 61, 71, 81 照明装置、22, 62, 72, 82 発光ダイオード、23, 63, 73, 83 集光レンズ、24, 25, 64, 65 三角プリズム、26 ダイクロイックプリズム、30 バックライトユニット、31, 32, 33, 34 光学素子、66, 67 ビームスプリッタプリズム、68 波長板、74 反射ミラー、75, 76 ビームスプリッタプレート、85 反射ミラー、86, 87 ビームスプリッタプレート



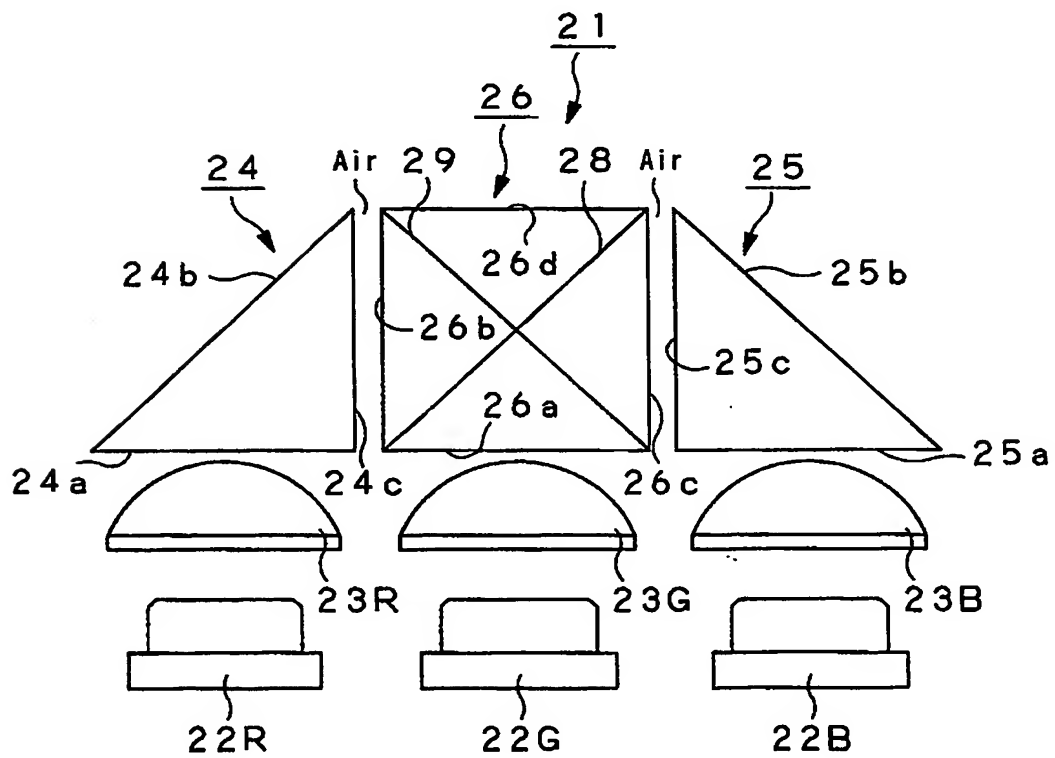
【書類名】 図面  
【図 1】



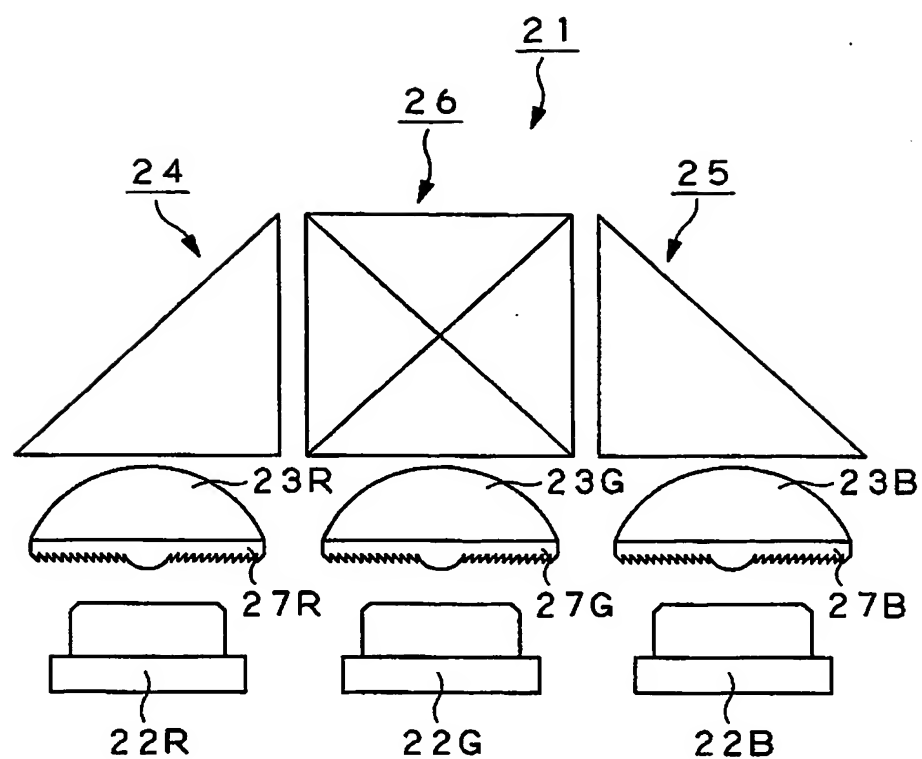
【図 2】



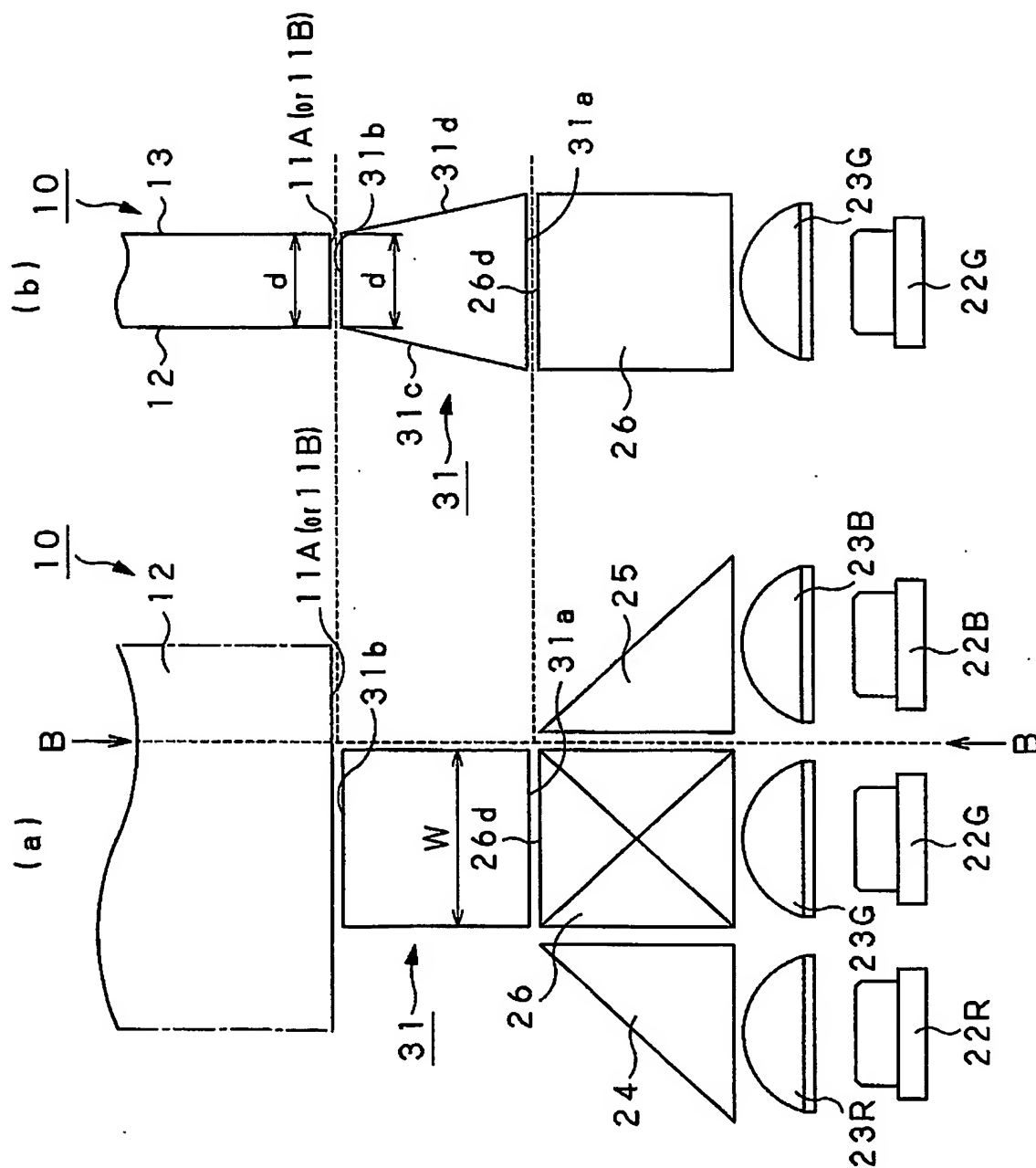
【図 3】



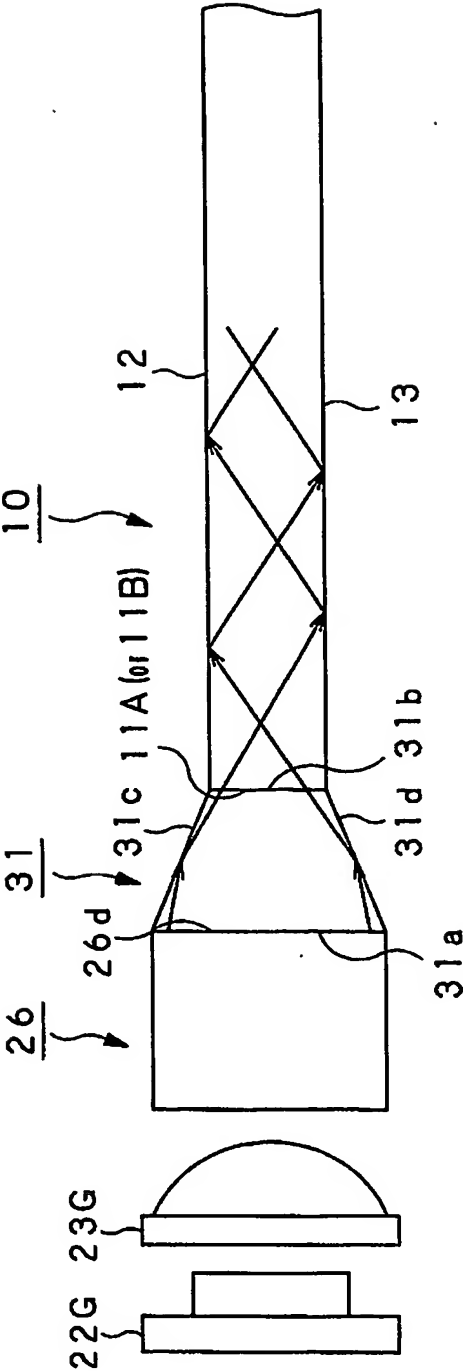
【図 4】



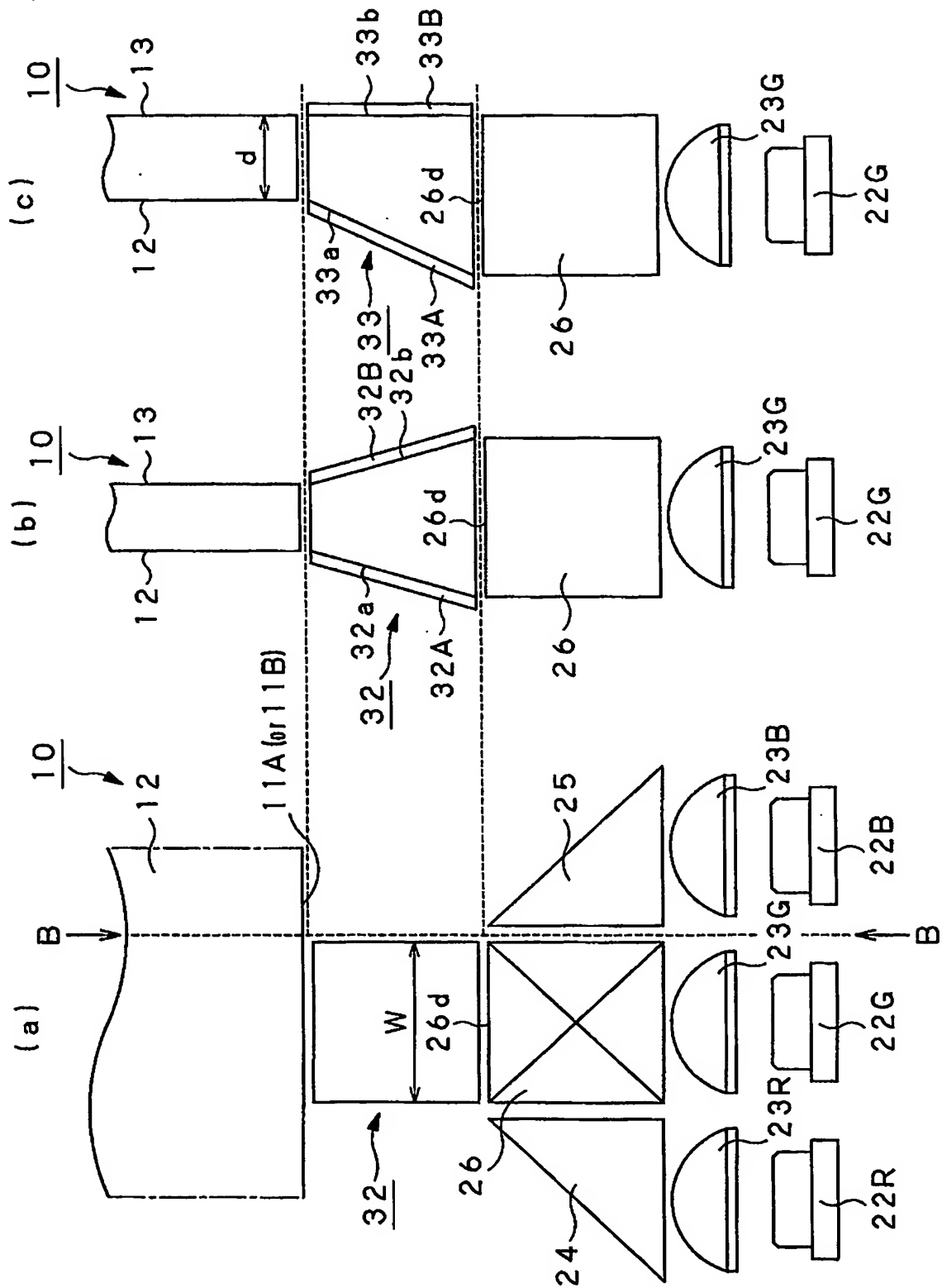
【図 5】



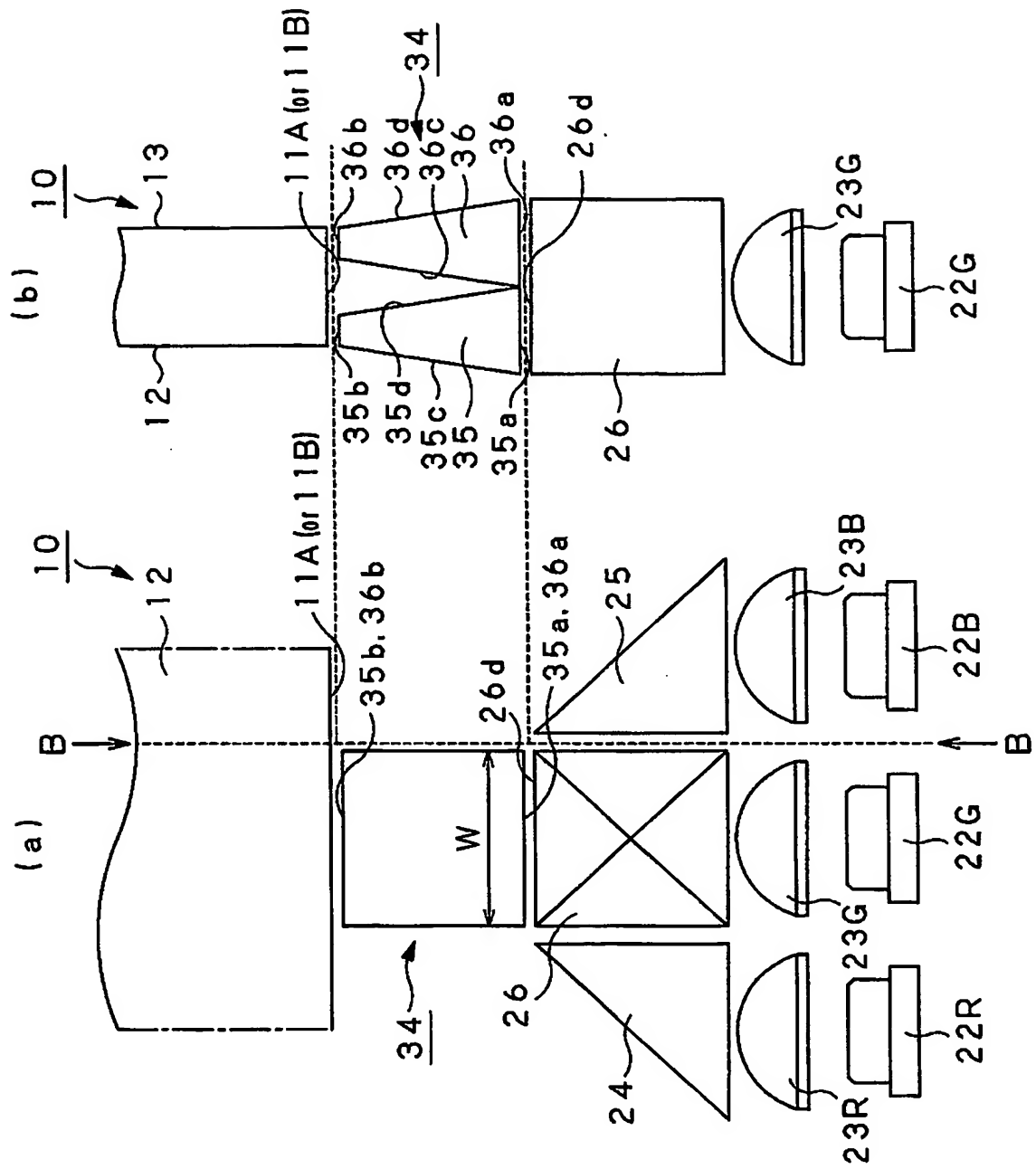
【図 6】



【図 7】

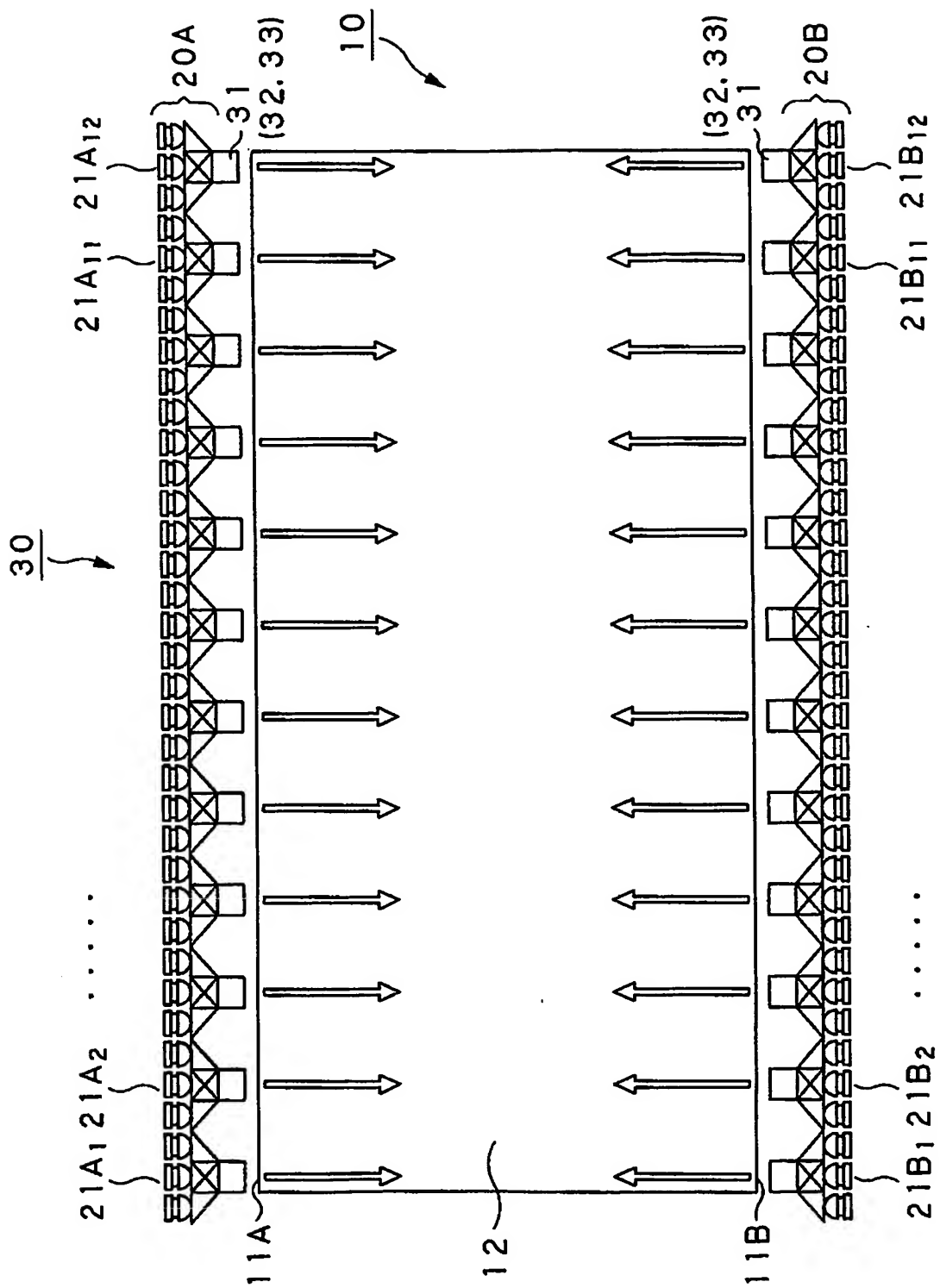


【図 8】

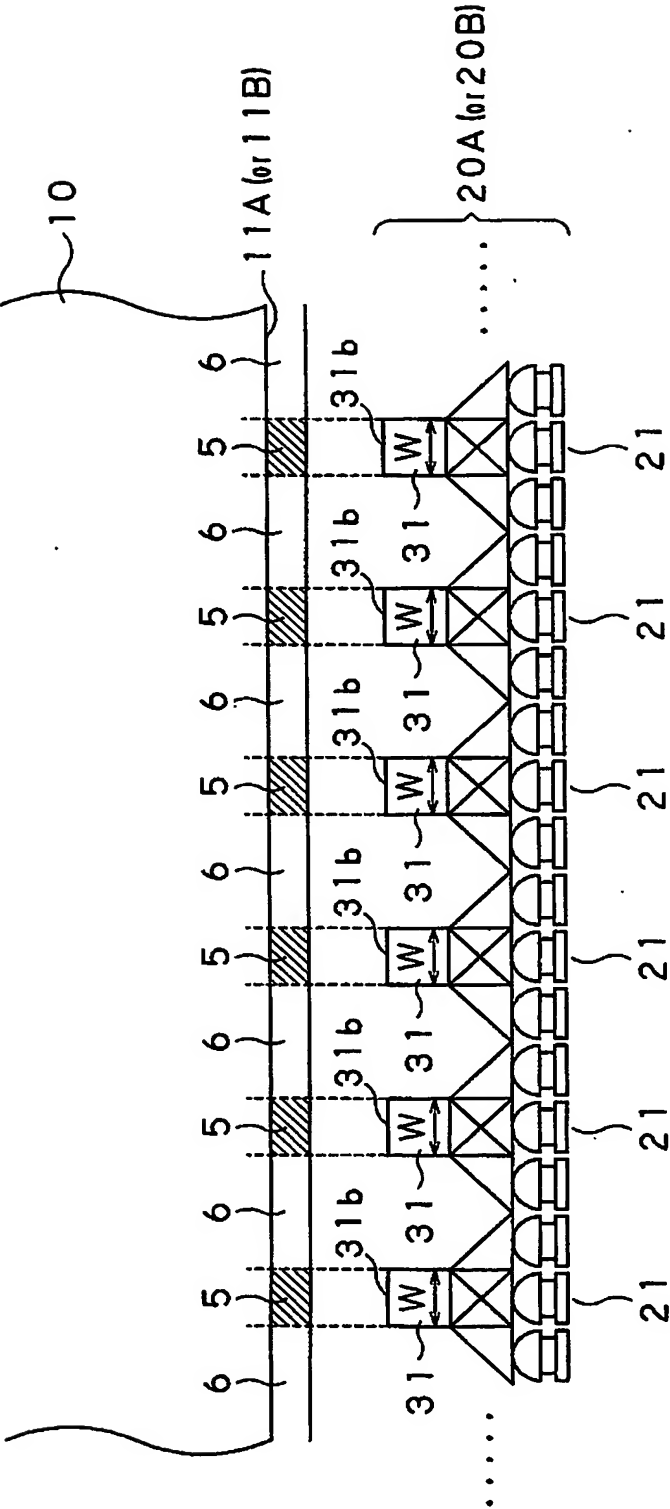




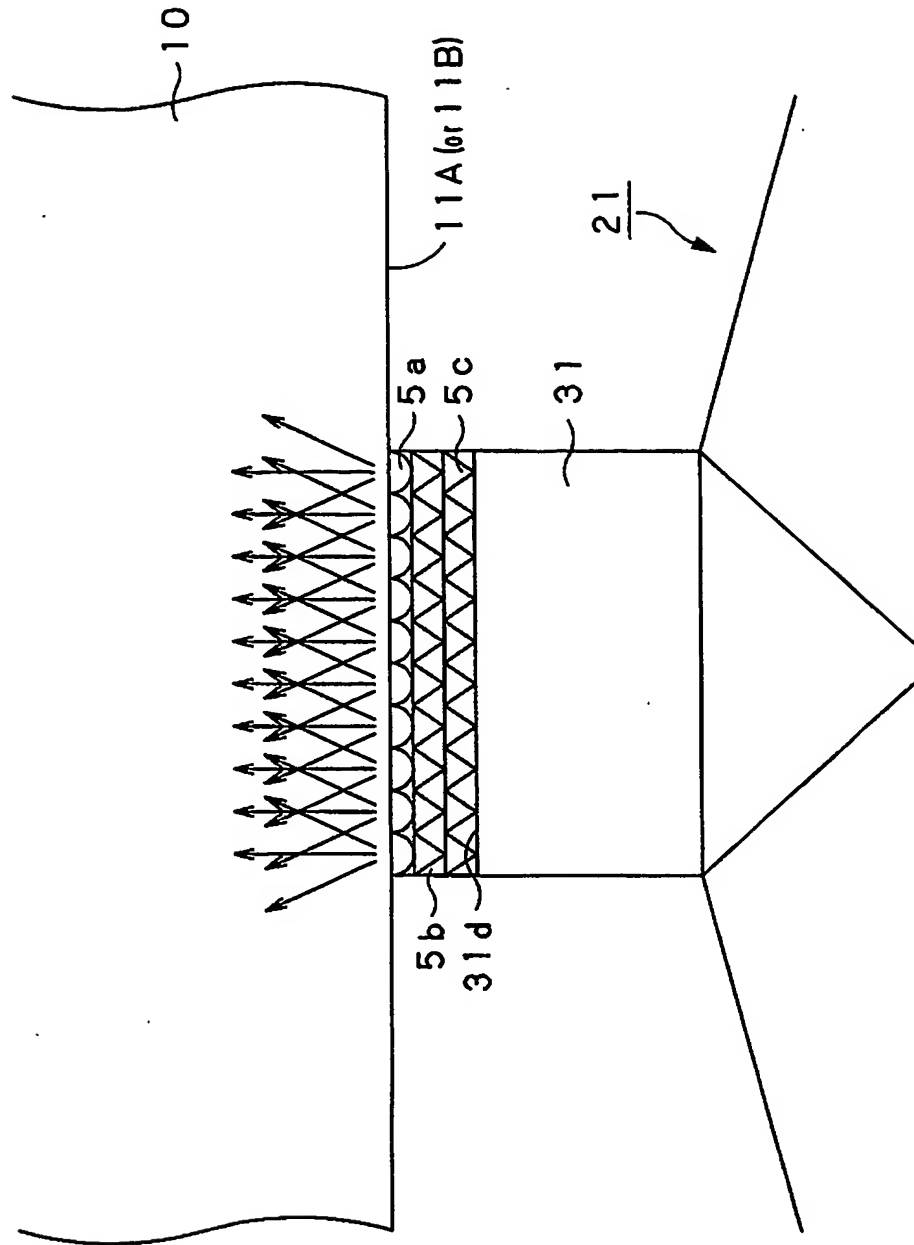
【図9】



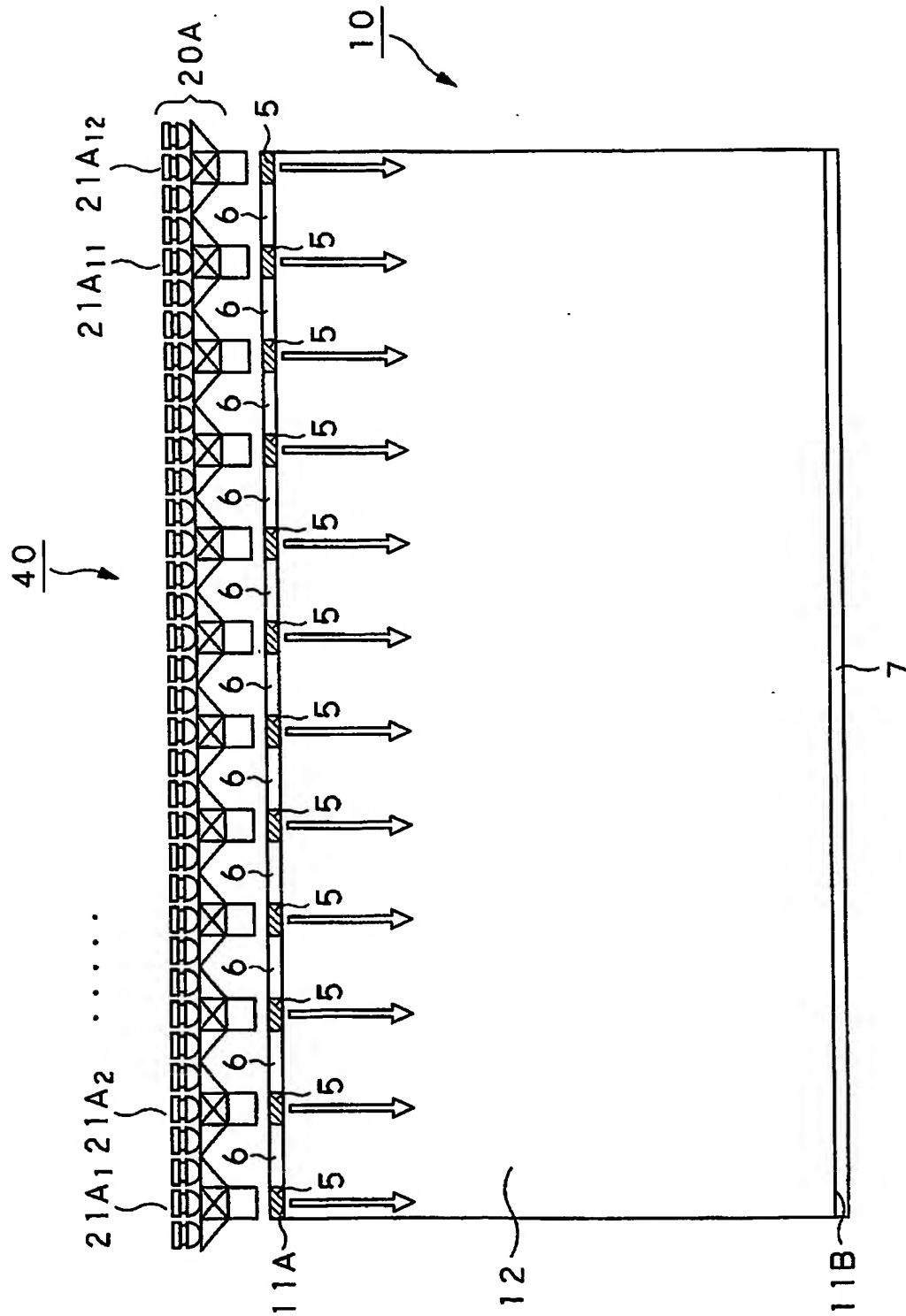
【図10】



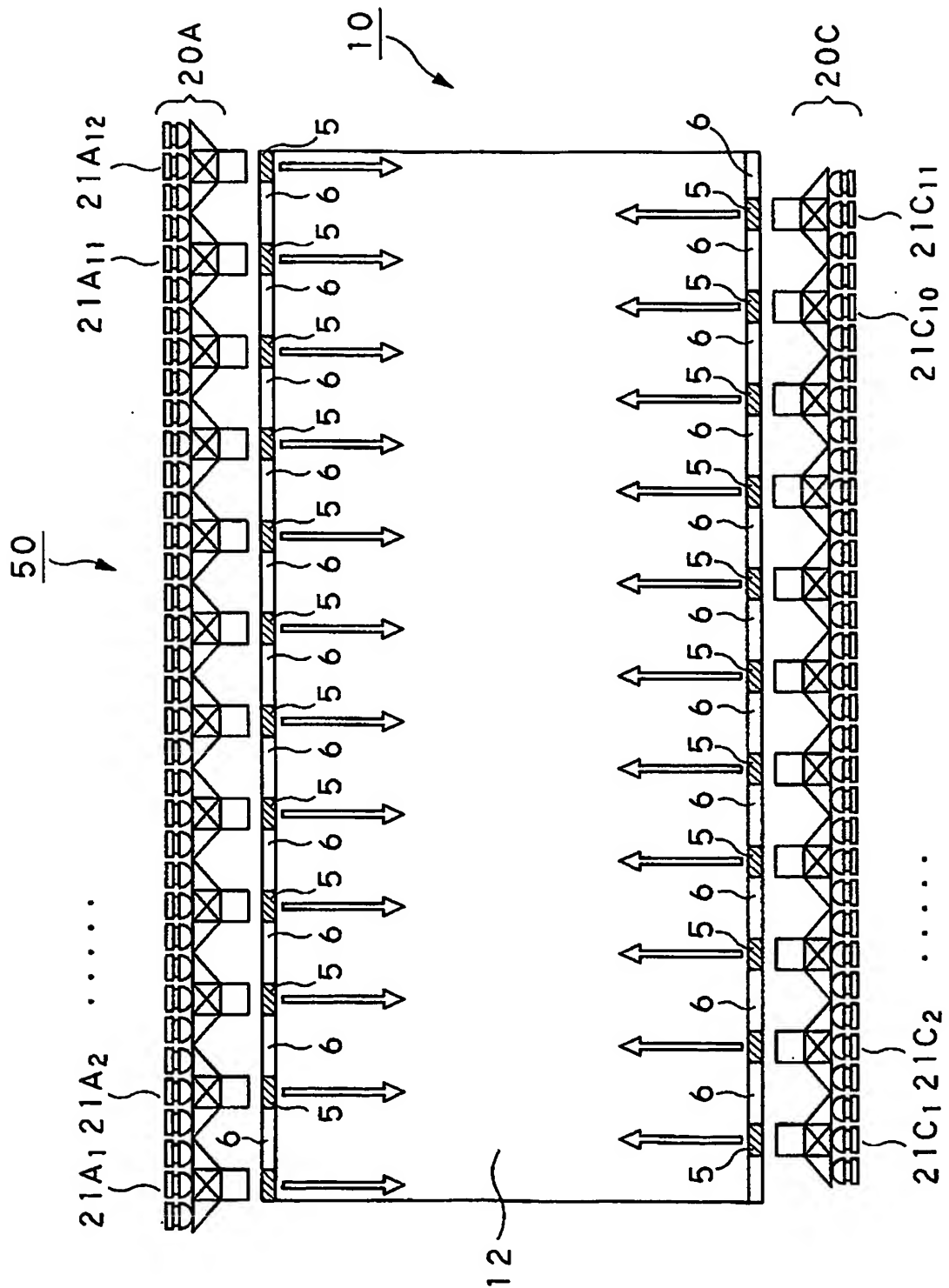
【図 11】



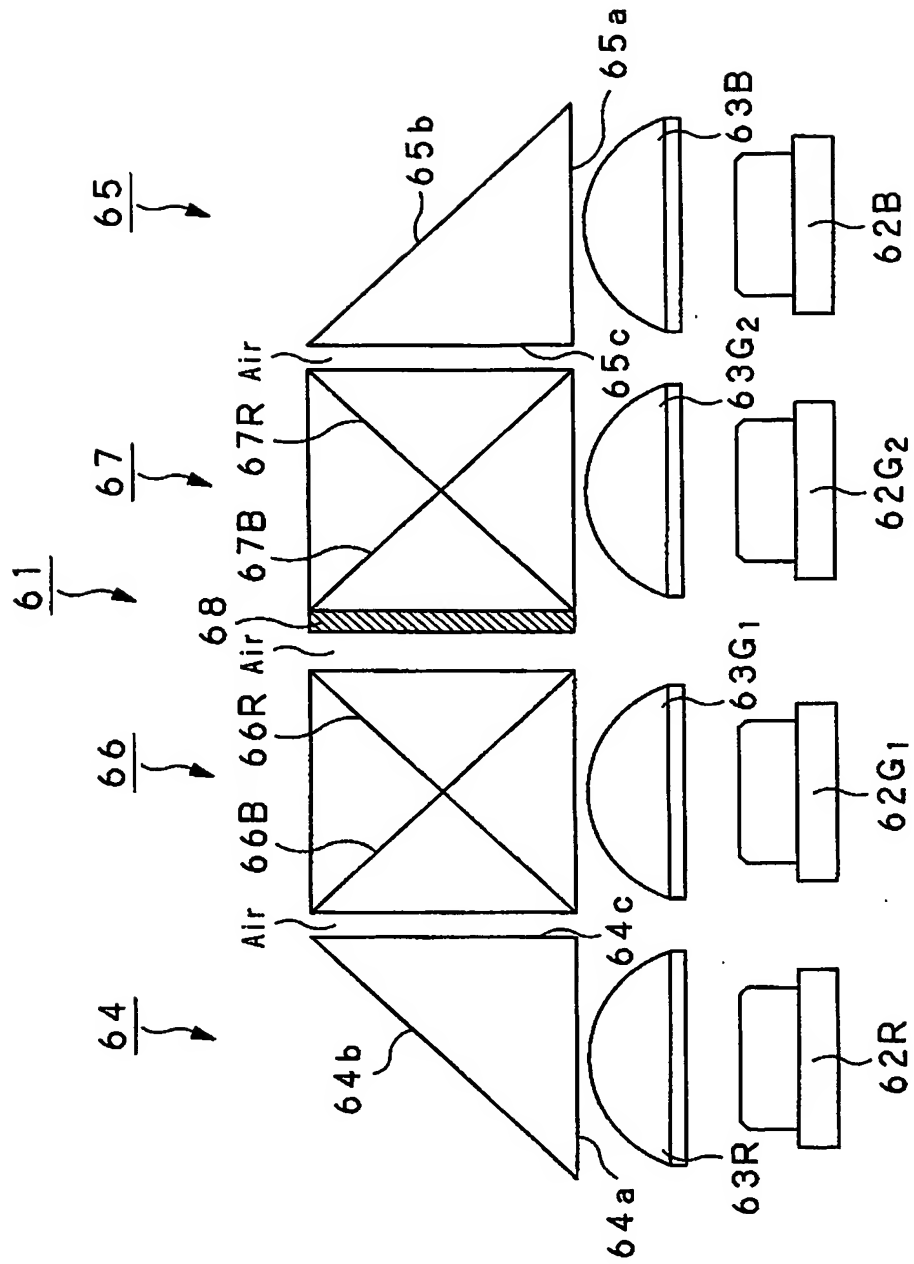
【図 12】



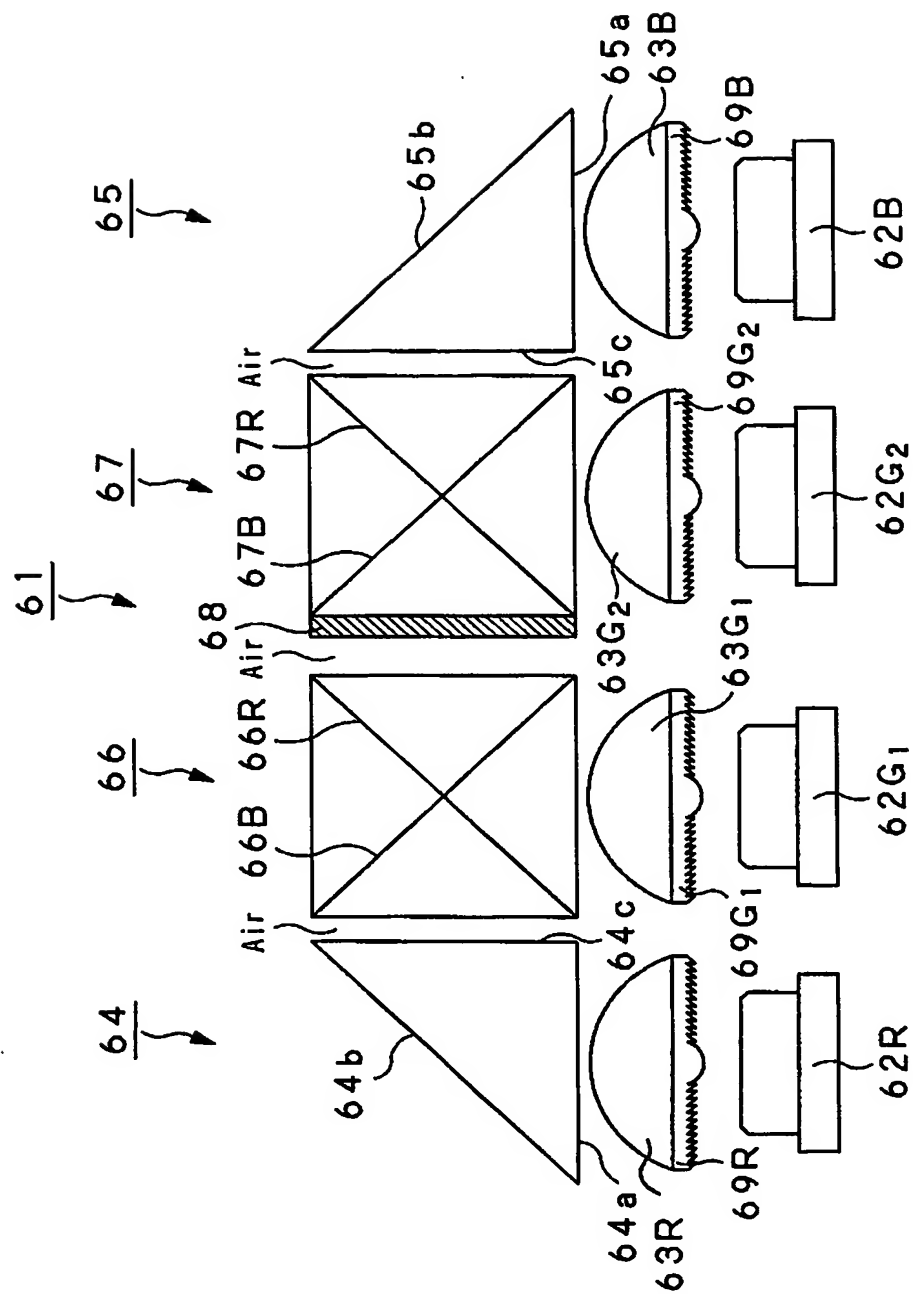
【図13】



【図 14】



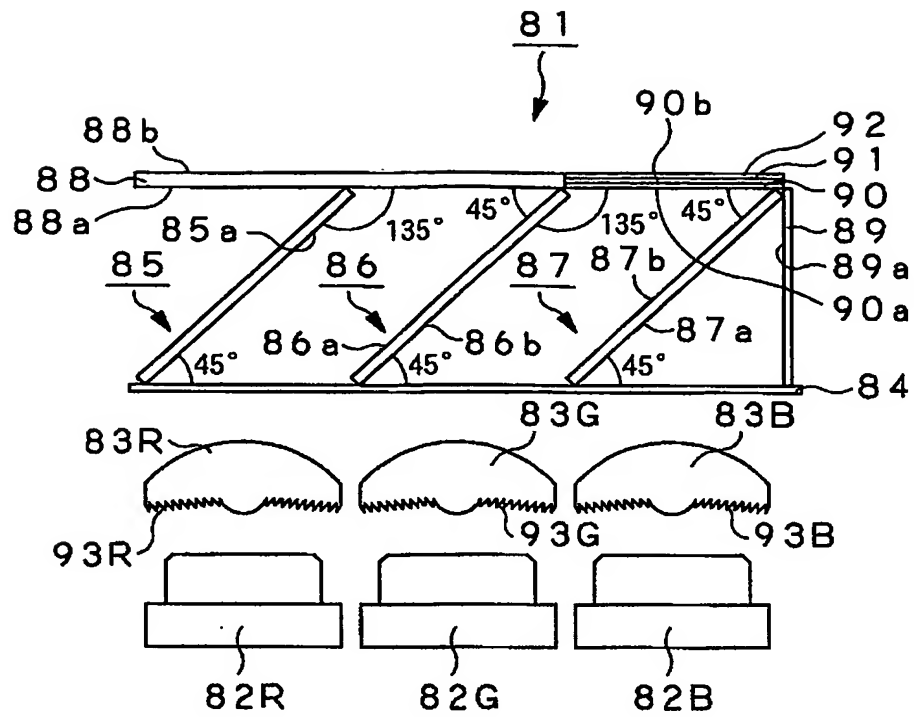
【圖 15】



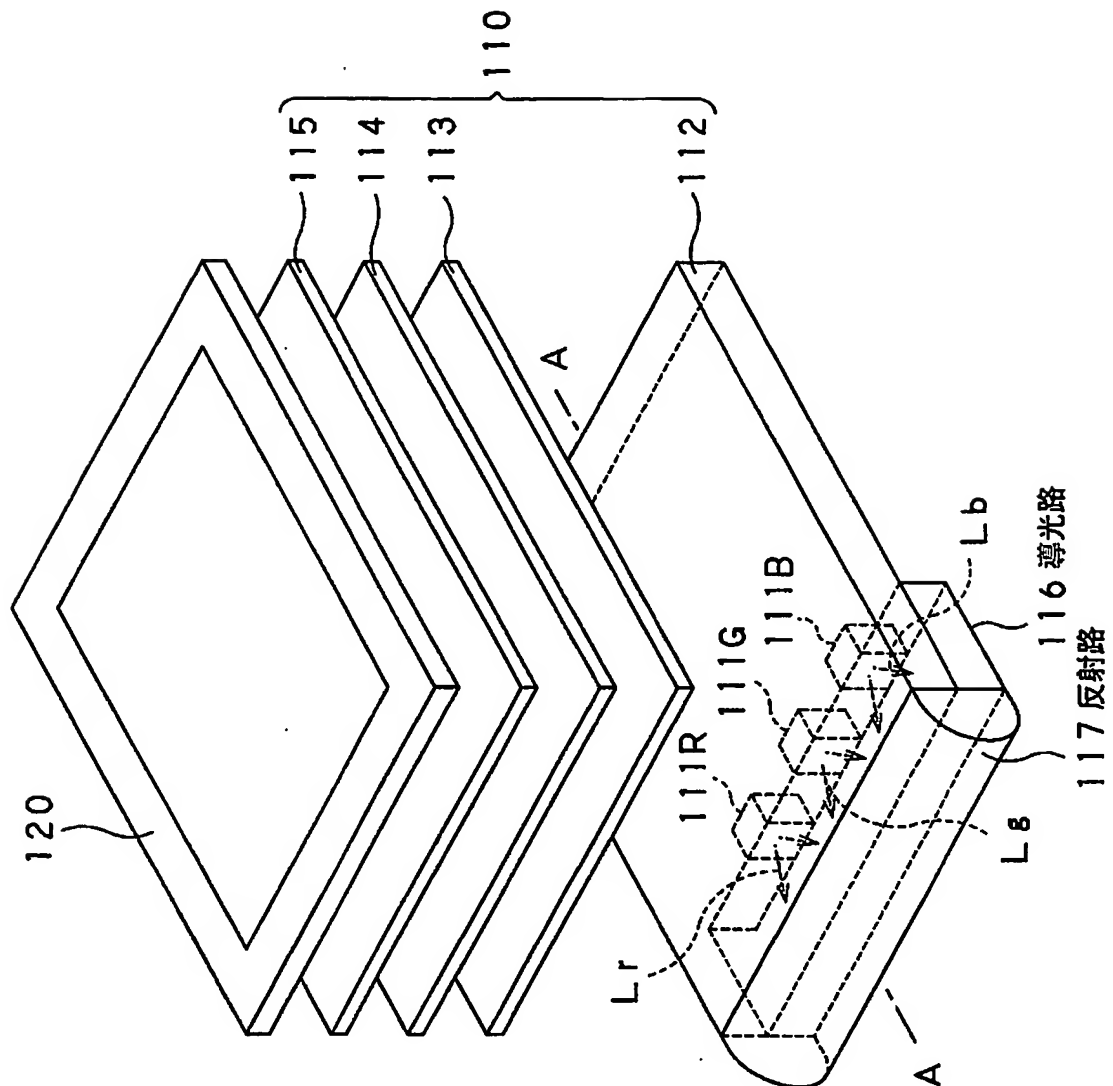




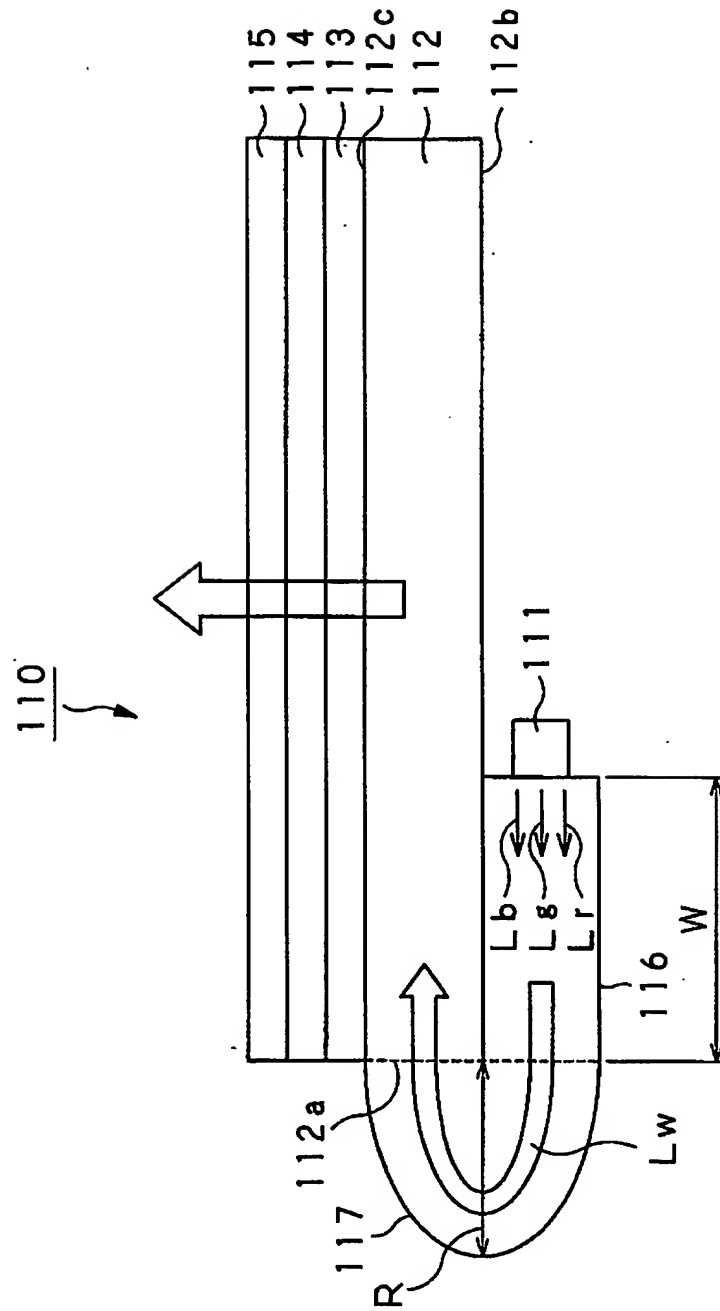
【図 18】



【図19】



【図 20】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 バックライト装置の光源として、発光ダイオードが発光する3原色光を混色して白色光を出射する照明装置において、低価格化、高効率化を実現する。

【解決手段】 第1の原色光を出射する第1の光源22Rと、第2の原色光を出射する第2の光源22Gと、第3の原色光を出射する第3の光源22Bと、第1の光源22Rから出射された第1の原色光、第2の光源22Gから出射された第2の原色光、第3の光源22Bから出射された第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段23R, 23G, 23Bと、光学手段23R, 23G, 23Bを介して出射された第1の原色光、第2の原色光及び第3の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段24, 25, 26とを備えることで実現する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 4 1 7 3 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社